

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка

Роман Горбатюк

**СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ
КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ**

Монографія



Тернопіль
Видавництво «Підручники і посібники»
2009

ББК 74.480.266
УДК 371.134.004.2
Г 67

Рецензенти:

А. С. Нісімчук, доктор педагогічних наук, професор, член-кореспондент АПН України;
А. В. Вихрущ, доктор педагогічних наук, професор;
М. І. Лазарєв, доктор педагогічних наук, професор.

Схвалено і рекомендовано до друку вченою радою Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка.

Протокол № 2 від 22 вересня 2009 р.

Горбатюк Роман

Г 67 Система професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю : Монографія. — Тернопіль : Підручники і посібники, 2009. — 400 с.

ISBN 978-966-07-1660-5

У монографії розглядаються теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Теоретично обґрунтовано інноваційні технології навчання та їх місце в розвитку професійно-педагогічного мислення студентів у педагогічному університеті; визначено педагогічні умови професійної підготовки інженерів-педагогів в контексті системного підходу; розроблено модель системи професійної підготовки інженерів-педагогів. Акцентується увага на інтеграційному підході до вивчення психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, внаслідок чого забезпечується їх систематична інтеграція, яка дозволяє формувати узагальнені професійні знання та вміння в майбутніх фахівців.

Для науковців, викладачів, студентів інженерно-педагогічних спеціальностей, фахівців системи професійно-технічної освіти.

ББК 74.480.266

ISBN 978-966-07-1660-5

© Р. Горбатюк, 2009

Передмова

В умовах інтеграції України в системі європейської освіти особливо гостро постають проблеми, пов'язані з інтенсивним впровадженням нових інформаційних технологій у навчальний процес. Реалізація таких заходів потребує суттєвих змін і реформ існуючої системи освіти нашої держави. Тому освітня система України, яка базується на Державній національній програмі «Освіта (Україна XXI століття)» та законах «Про освіту» і «Про вищу освіту», спрямована на формування та втілення в життя національної політики у сфері освіти, відродження самобутнього національного характеру, докорінне оновлення її змісту, форм і методів навчання, примноження інтелектуального потенціалу, підготовку української спільноти до життя в демократичній державі.

Сьогодні у навчальних закладах системи професійно-технічної освіти виникла проблема наявності кваліфікованих фахівців. Переважну більшість навчальних предметів викладають фахівці без належної педагогічної підготовки, яка є запорукою ефективності навчання. Відповідно його якість є недостатньою. Це породжує необхідність усвідомленого реформування, проектування та впровадження нової моделі підготовки фахівців з вищою освітою і вимагає нових підходів до формування змісту професійної освіти, нових методів і засобів навчання, співпраці вищих навчальних закладів із роботодавцями.

Зміни освітньої політики передбачають перебудову ідеологічної, філософської і педагогічної парадигми від: тоталітарної до демократичної, безособистісної до особистісно-орієнтованої, унітарної до плюралістичної, адаптивної до такої, що розвивається [183]. Стратегічним напрямом оновлення суспільства є формування гнучкої системи підготовки фахівців, що забезпечить високий рівень якості їх підготовки, задовольнить сучасні потреби суспільства в спеціалістах, які швидко адаптуються в мінливих умовах професійної діяльності [2, 19, 159, 188, 203].

Інтеграція України в європейський освітній простір, бурхливий розвиток інформаційних технологій навчання висуває нові вимоги до професійної підготовки майбутніх фахівців. На даному етапі розвитку суспільства необхідно готувати фахівця «нового типу», який би мав міцні знання у сфері професійної діяльності, а також володів інноваційними технологіями навчання. Тому особливої актуальності набувають дослідження педагогічних умов, закономірностей та особливостей становлення майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

Система підготовки майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті є гетерогенним явищем з великою кількістю різноманітних проблем. Інженерно-педагогічна освіта, як відносно новий вид підготовки інже-

нерно-педагогічних фахівців для навчальних закладів професійно-технічної освіти, коледжів, технікумів, ВНЗ I-II рівнів акредитації перебуває на етапі активного становлення. Це відноситься як до змісту фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, так і до навчальних умов у педагогічному університеті та інших ВНЗ. Ці складові (зміст і навчальні умови) проходять період активного пошуку кількісних і якісних характеристик: у співвідношенні психолого-педагогічної та комп'ютерної підготовки студентів, їх умов, методів і засобів; у структурі навчальних дисциплін, їх розташуванні та обсягу представленої інформації тощо.

Аналіз результатів досліджень низки вчених (Р. Гуревич, Е. Зеєр, О. Коваленко, Н. Кузьміна, Н. Ничкало, А. Сейтешев та ін.), вивчення професійної діяльності випускників інженерно-педагогічних спеціальностей, ознайомлення з досвідом роботи ВНЗ, які займаються підготовкою таких фахівців показав, що підготовка майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності у своїй основі є емпіричною і не має достатнього наукового обґрунтування. В організації і змісті цієї підготовки реалізуються суперечливі положення. Потрібна науково обґрунтована концепція професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю в умовах педагогічного університету. Розробка такої концепції вимагає проведення широкомасштабного комплексного дослідження, перевірки на практиці ефективності кожного концептуального положення.

Розробляючи концепцію дослідження ми звернулися до праць багатьох науковців і практичних працівників, що охоплюють та обґрунтовують різні аспекти обраної нами проблеми за такими напрямками:

- професійна підготовка майбутніх педагогів (С. Гончаренко, Л. Романишина, В. Сластьонін, Г. Терещук, А. Усова та ін.);
- теоретико-методологічні основи професійної освіти (Б. Абдикарімов, С. Архангельський, В. Безрукова, Н. Ничкало, С. Сисоєва та ін.);
- особливості змісту інженерно-педагогічної підготовки (П. Атутова, А. Маленко, Б. Соколова, Н. Глуханюк, Е. Зеєр та ін.);
- вдосконалення навчального процесу на основі міжпредметних зв'язків (В. Антропов, Ю. Кустов, Т. Мамаджанов, В. Федорова, А. Усова та ін.);
- психолого-педагогічні умови освітнього процесу в підготовці інженерів-педагогів (В. Бесараб, Н. Жукова, Г. Карпова, Б. Момінбаєв, А. Сейтешев та ін.).

Праці цих учених сприяли накопиченню і систематизації знань, узагальненню досвіду з теми дослідження. Проте вони недостатньо розроблені як у теоретико-методологічному, так і в практичному аспектах, а проблема професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю в умовах педагогічного університету не розглядається. Поза увагою дослідників залишилися: наукове обґрунтування інтегративного підходу до ви-

вчення психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін та системи професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю засобами інноваційних технологій, концептуальні ідеї щодо застосування інформаційних технологій навчання.

Отже, у вищій професійній школі між соціально-економічними та професійними вимогами до інженера-педагога комп'ютерного профілю склалися суперечності між:

- сучасними вимогами соціального замовлення до інженерів-педагогів і можливістю системи професійної освіти їх реалізувати;
- традиційними підходами до підготовки інженерно-педагогічних фахівців до професійної діяльності і потребою навчальних закладів системи професійно-технічної освіти у таких спеціалістах, яким властивий високий рівень професійно важливих якостей і вмій реалізовувати професійну функцію на практиці [326];
- потребами студентів у якісній фаховій підготовці до професійної діяльності та відсутністю системи науково-методичного забезпечення відповідного навчання психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін [335];
- інтегративним характером сучасних вимог до інженера-педагога і недостатньою розробкою питань формування професійно-педагогічної компетентності майбутнього фахівця в інформаційно-освітньому середовищі педагогічного університету;
- сучасними вимогами до готовності студентів інженерно-педагогічних спеціальностей ВНЗ до ефективної професійної діяльності і недостатньою теоретичною та практичною розробленістю цієї проблеми [326].

Для подолання зазначених суперечностей, реалізації цілісного розвитку особистості необхідна розробка моделі системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, яка б забезпечила стійкі зв'язки між цілями, змістом, умовами, засобами і результатами освітнього процесу. В основі такої підготовки повинна бути закладена ідея становлення професійної самостійності випускника на основі інноваційних технологій навчання у вищій педагогічній школі.

Розділ 1

Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів як педагогічна проблема вищої школи

Дослідження проблеми формування професійних знань, вмінь і навичок у майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю спирається на потреби суспільства та основи філософії, які визначають загальні принципи, способи і методи наукового діалектико-матеріалістичного підходу до вивчення всіх явищ природи і суспільства, у тому числі і педагогічних явищ.

Діалектичний метод, як загальнонауковий, у процесі вивчення чи іншого явища використовується з урахуванням специфічних особливостей досліджуваного питання. Виявлення цих особливостей і їх правильне використання складають одне з основних завдань будь-якого дослідження.

1.1. Проблеми інженерно-педагогічної освіти в Україні

Соціально-економічні зміни і перетворення, які відбуваються в нашій державі, вимагають від вищих навчальних закладів іншої підготовки фахівців, у тому числі інженерно-педагогічних, концептуальної новизни, якісних результатів освіти. Фахівець повинен не тільки володіти знаннями з професії, а також орієнтуватися в ситуаціях, брати на себе відповідальність за свої рішення та дії, визначати цілі, прораховувати, прогнозувати та отримувати результат. Таким чином, майбутній фахівець повинен відповідати сучасним соціальним потребам ринку праці, бути компетентним і конкурентоздатним.

Орієнтація на підготовку висококваліфікованого фахівця не повинно зводитися лише до досягнення високого рівня його професійної компетентності — майстерності, високої кваліфікації, професійної мобільності. Професійна підготовка фахівця в умовах ринкової економіки передбачає обов'язкову соціальну підготовку, яка гарантує людині компетентність в питаннях трудового права, соціальний захист, творчу свободу й активність.

Проблема професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є як ніколи актуальною в період різких економічно-соціальних відносин. На це акцентує увагу низка вчених: Б. Гершунський, А. Найн, А. Ашероф, О. Коваленко, С. Артюх та ін.

З огляду на це, можна виділити декілька пріоритетних проблем інженерно-педагогічної освіти.

1. У даний час в суспільному розвитку склалася ситуація, коли високі темпи науково-технічного прогресу обумовлюють швидке старіння спеціальних, загальнотехнічних, гуманітарних та інших знань. Криза освіти полягає в тому, що вона пристосована до епохи техно-економічного росту, протиріччя та результативна неоднозначність якого визначає закінчення цієї епохи. І якою б високою не була глобальна свідомість і відповідальність майбутніх політиків, інтелектуалів, всі їхні починання будуть впиралися в інший світогляд нових поколінь. Зауважимо, що формуванням світосприйняття займаються перш за все ті системи освіти, які поки що орієнтовані не на майбутнє, а на подолання минулого.

Основною причиною розриву змісту освіти і реальних умов життя суспільства є інертність, що притаманна всім ланкам системи освіти.

2. Соціальне замовлення пов'язує вимоги до формування соціально-професійних якостей фахівця не з їх відповідністю екстенсивно-інформаційної моделі спеціаліста, яка базується на критеріях обсягу і повноти конкретних знань, а перш всього такими характеристиками особистості, як намагання до постійного розвитку власних здібностей, самостійному рішенню різноманітних завдань професійного характеру, висуненню альтернатив, виробленню критеріїв якості своєї діяльності.

3. Загострення протиріч між необхідністю в соціально активній і творчій особистості та реальними можливостями вищих навчальних закладів у підготовці таких фахівців.

4. Відсутність у даний час будь-яких прогнозів щодо необхідності підготовки кваліфікованих кадрів як на довгостроковий, так і на короткостроковий періоди.

5. Нормативно-правова база, що діє в системі професійної освіти, є застарілою: вона не забезпечує ефективного функціонування закладів вищої освіти та соціального захисту студентів і викладачів у нових соціально-економічних умовах.

6. Традиційні цілі, способи і форми освіти не відповідають сучасним вимогам і сповільнюють розвиток суспільства.

Виходом з даного положення є прийняття комплексу взаємопов'язаних мір, які спрямовані на оздоровлення системи інженерно-педагогічної освіти, зокрема підготовку фахівців високого рівня в умовах ринкової економіки.

Актуальною у цій ситуації є модернізація інженерно-педагогічної освіти з метою забезпечення конкурентоздатності й адаптації майбутніх інженерів-педагогів до ринкових умов рівня професійного навчання, який поєднується із загальноосвітньою підготовкою для переходу до нового принципу навчання — від «навчання на все життя» до «навчання через все життя».

Актуальність інженерно-педагогічної освіти визначається низкою історичних тенденцій:

- зростання значимості особистості у всіх сферах суспільного життя, в тому числі на виробництві, економіці, управлінні;
- перетворення системи масової освіти в базис суспільного розвитку;
- охоплення системою масової освіти тривалої ділянки життя людини;
- входження особистості в технологічну епоху, де основною умовою розвитку творчого потенціалу людини є її здатність до саморозвитку.

Перераховані тенденції визначають посилення ролі професійної освіти в сучасному житті людини. Проте реальні зміни практично не відбуваються.

Інженерно-педагогічна освіта, яка побудована на розвитку професійних компетентностей, свідомості, відповідальності суб'єктів навчання, потребує вирішення по-новому проблеми змісту навчання: чому навчати, що є головним в інженерно-педагогічних знаннях для органічного поєднання в діяльності майбутніх інженерів-педагогів.

В основі визначення обсягу, глибини та широти інженерно-педагогічного змісту доцільно закласти такі основи:

- суспільні відносини, що включають всі види життєдіяльності людини;
- професійна функція майбутніх інженерів-педагогів.

Систему суспільних відносин необхідно модифікувати в реальну професійну діяльність.

1.2. Теоретичні засади професійної підготовки інженерів-педагогів у педагогічних університетах

Суспільство, що розвивається в умовах ринкових відносин, відчуває гостру потребу в фахівцях нового типу. Формування таких особистостей — завдання суспільної і педагогічної науки і практики. Це відображено в державному освітньому стандарті вищої освіти (Закон України «Про освіту» від 23. 03. 1996 № 100/96-ВР із змінами та доповненнями), дотримання якого підсилить професійно-методичну підготовку майбутніх інженерів-педагогів і структуру навчально-виховного процесу в педагогічному університеті [421].

Стратегічною основою розвитку освітньої системи навчання є еволюційний підхід, застосування якого дозволяє використовувати наявний педагогічний і інтелектуальний потенціал, забезпечити широкопрофільну підготовку фахівців і виконати в перехідний період стабілізуючу функцію. Важливим аспектом удосконалення системи навчання є не різка зміна існуючих структур і організацій, а природне пристосування діючих компонентів освітньої системи освіти до нових потреб суспільства.

Аналізуючи цю проблему П. Бадуєва [38] звертає увагу на специфіку діяльності викладача професійно-технічних дисциплін порівняно з діяльністю вчителя-предметника в загальноосвітній школі. Даний вид діяльності має пе-

ретворюючий характер (виготовлення деталей, зразків, налаштування, налагоджування, регулювання та ремонт техніки, проектування приспособлень тощо).

На думку Г. Зборовського, фахівців інженерно-педагогічного профілю з соціально-професійних позицій можна віднести до проміжної ланки «між педагогічною інтелігенцією (вчителями), виробничою інтелігенцією (інженерно-технічними працівниками) і робітничим класом (його висококваліфікованим прошарком)» [224, 22]. Така позиція підтверджується характером і змістом професійної діяльності. Інженер-педагог, як викладач, здійснюючи навчальний процес, займається вихованням, навчанням певного контингенту суспільства. У процесі навчання інженер-педагог дає технічні знання, виконує багато функцій, аналогічних технологу, конструктору, організатору виробництва. На практичних заняттях у лабораторіях, комп'ютерних класах інженер-педагог виконує висококваліфіковану роботу, аналогічно робочому.

Таким чином, інженерно-педагогічна діяльність є:

- подвійним синтезом розумової та фізичної діяльності;
- педагогічною та інженерною діяльністю висококваліфікованих фахівців професійно-технічної освіти [139].

Звичайно, що саме така складова поєднує в собі риси і сторони різних форм і видів діяльності, і має не тільки перспективи у своєму розвитку, але й певні труднощі в запровадженні у навчально-виховний процес.

Про це свідчить підвищений інтерес до інтенсивної розробки теоретичних і методологічних проблем професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Сьогодні неможливо в повному обсязі й об'єктивно виявити стан досліджуваної проблеми, якщо не взяти до уваги те, що ідеї педагогічного процесу вищого навчального закладу (ВНЗ) проходять через структурний і функціональний аналіз діяльності. Власне за такого підходу можна знайти шляхи вирішення різних проблем, що виникають у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

С. Архангельський [24], Н. Кузьміна [300], С. Петрушкін [405], А. Фомін [497] і низка інших вчених розглядають питання педагогічної діяльності викладача ВНЗ. Пошуку шляхів вдосконалення професійної підготовки інженерів-педагогів у педагогічних ВНЗ присвячені дослідження В. Бажугіна і В. Безрукової [354], В. Блюхера [66], А. Маленко [332], О. Коваленко [266], С. Артюха [23] та ін. Соціально-економічні проблеми формування інженерно-педагогічних фахівців розглянуті в дослідженнях С. Батишева [45], Е. Зеєра [228] та інших роботах. Особливості діяльності інженера-педагога частково розкриті в працях В. Безрукової [46], Г. Зборовського [224] та інших вчених.

Проведений аналіз праць дослідників дозволив зробити узагальнення. Г. Зборовський пропонує для визначення соціально-професійної групи інженерів-педагогів враховувати чотири положення:

- характер і зміст професійної діяльності;
- місце професійної діяльності в суспільному розділенні трудової діяльності;
- основні функції інженерів-педагогів, за якими їх можна відрізнити від інших фахівців, зокрема тих, які знаходяться поряд у соціальній структурі суспільства;
- необхідний рівень освіти майбутніх фахівців для виконання основних функцій.

Виходячи з цих положень, автор дає обґрунтоване соціально-професійне визначення інженерно-педагогічних фахівців: «це соціально-професійна група суспільства, яка включає сукупність осіб висококваліфікованої, переважно розумової праці, які здійснюють навчальний процес із професійно-технічної підготовки і виховання молодого покоління» [224, 22].

Викладачі професійно-технічних дисциплін відрізняються більшою методичною підготовленістю порівняно з педагогами-предметниками. «На відміну від школи, де зміст навчального предмету стабільний, а навчальний матеріал є методично розробленим (у вигляді нових розділів підручника, допомоги тощо), у професійних навчальних закладах фахівцеві доводиться виступати в ролі розробника-методиста, оскільки процес оновлення матеріально-технічної сфери є динамічним» [224, 99].

Слід зазначити, що викладачі інженерно-педагогічного профілю в процесі навчально-виробничої діяльності в училищах, коледжах, технікумах, ВНЗ I-II рівнів акредитації чи підприємстві безпосередньо беруть участь у виробничому процесі, виконуючи багато технологічних операцій. Як правило, операції різноманітні і часто змінні, що зобов'язує викладача інженерно-педагогічних дисциплін бути хорошим конструктором, технологом, добре володіти комп'ютером і методикою викладання фахових і фундаментальних дисциплін на основі сучасних освітніх технологій.

Успішне формування професійних якостей майбутніх інженерів-педагогів буде забезпечено лише в тому випадку, якщо «психолого-педагогічні дисципліни будуть взаємопов'язані між собою з дисциплінами інших циклів єдиною ідеєю професійно-педагогічної спрямованості, що забезпечують підготовку студента до виконання професійно-педагогічних функцій і сприяють формуванню позитивних і значущих для суспільства якостей особистості інженера-педагога» [469, 22].

Методологічною основою аналізу особистості інженера-педагога є положення С. Рубінштейна про розвиток суб'єкта через діяльність. Він обґрунтовує зв'язок між суб'єктом і його діяльністю, як умову формування розвитку суб'єкта, тобто в результаті діяльності змінюється не тільки об'єкт, але й сам суб'єкт [260; 442]. К. Платонов робить декілька уточнень стверджуючи, що жодне психічне явище, процес, стан або властивість особистості, яка проявляється в процесі діяльності, не можна правильно зрозуміти без урахування

обумовленості його особистості в цілому [409]. Він розробив науково обґрунтовану концепцію динамічної функціональної структури особистості, яка складається з чотирьох підструктур:

- спрямованість — включає переконання, світогляд, ідеали, нахили, інтереси, бажання (формується шляхом виховання);
- досвід — складається зі звичок, знань, умінь і навичок;
- соціально значущі і професійно важливі якості;
- біопсихічні властивості — темперамент, статеві та вікові властивості [409, 196].

Ю. Кулюткін вважає, що особистісні властивості пов'язані з розвитком у викладача емоційної стійкості, здатності розуміти внутрішній світ, професійної самосвідомості до активного впливу на суб'єкта навчання. Він відзначає одну з істотних особливостей педагогічної діяльності: «Будь-яке педагогічне рішення принципово є багатозначним. Однозначність, до якої прагнуть при описі механічних систем і закономірностей їх функціонування, абсолютно протипоказана для досягнення життєдіяльності особистості, яка розвивається» [361, 94].

А. Щербаков і В. Крутецький серед професійно важливих властивостей педагога виділяють високий рівень знань і загальної культури, спрямованість, моральні якості, активність, самостійність, твердий характер, педагогічні здібності [525].

Ю. Бабанський професійно значущі якості педагогічних фахівців звів у три групи:

- особистісні якості;
- якості, пов'язані з навчальною діяльністю;
- якості, пов'язані з виховною роботою [32, 74].

Н. Глуханюк і Е. Зеєр виділяють п'ять груп професійно важливих якостей залежно від етапів становлення інженера-педагога. На стадії оптації (формування професійних намірів в суб'єктів навчання) професійно важливими якостями є психодинамічні властивості: екстравертність, емоційна стійкість, пластичність, високі вимоги до психомоторної сфери, темпу реакцій, швидкості вироблення умовних рефлексів, координації рухів [232].

У період підготовки у ВНЗ вони вважають професійно важливими наступні якості: сенсорні, перцептивні, психомоторні; педагогічну спостережливість; рухову, образну і словесно-логічну пам'ять, педагогічне і технічне мислення, просторову уяву.

На етапі професіоналізації вчені виділяють соціально-професійну компетентність, потребу в самовдосконаленні, професійну домінантність, педагогічну техніку, соціальну відповідальність, прогностичні здібності, професійну надійність, педагогічний гуманізм, професійну самостійність, професійно-педагогічний інтелект, індивідуальний стиль діяльності [232, 7-9].

На стадії професійного становлення (майстерність) до професійно важливих якостей відносять наднормативну соціально-професійну активність, професійно-педагогічну майстерність, етичну відповідальність, прогностичні здібності, педагогічний гуманізм, професійно-педагогічну мобільність, креативність, професійну культуру, стиль діяльності [229].

Н. Кузьміна виділяє тільки три етапи формування викладача: навчання в школі, навчання у ВНЗ і самостійна робота в навчальному закладі [299]. Для нашого дослідження актуальним є другий період (етап) підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю — навчання в педагогічному університеті.

Розвиток системи професійного навчання, що спирається на реальні зміни в характері суспільного запиту до особистості, вносить значні корективи і в процес професійної підготовки інженерів-педагогів. Основні вимоги до підготовки майбутніх інженерів-педагогів відображаються в освітньо-кваліфікаційній характеристиці державного освітнього стандарту вищої професійної освіти [421], де наводиться перелік необхідних знань, вмінь і навичок. Проблема формування вмінь є однією зі складних у педагогіці, не дивлячись на те, що вона є далеко не новою. Уперше цю проблему розглядали Я. Коменський, І. Песталоцці, К. Ушинський, потім П. Блонський, А. Макаренко, Т. Шацький та ін. Вона продовжує залишатися в центрі уваги педагогів, психологів і методистів. Існують різні точки зору на цю проблему.

Суттєвим чинником професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів є її наочність, відповідальний характер, мотивованість, взаємопов'язаність і нерозривність внутрішньої (психічна) і зовнішньої (педагогічна) діяльності.

Усвідомлений мотив перетворюється на основну мету діяльності (мотив – мета). Під діяльністю розуміють сукупність дій. Дія — це процес, коли його мотив пов'язаний з метою. Мотив належить до тієї діяльності, в яку дана дія включена. Оскільки мотив діяльності може «переміщатися» — переходити на мету, то і дія може розгортатися в діяльність. Способи здійснення дій називають операціями. Операції визначаються об'єктивно-наочними умовами досягнення мети. Співвідношення діяльності, дій і операцій відображені у висновках А. Леонтьєва: «У загальному потоці діяльності, який утворює людське життя в її вищих, опосередкованих психічним віддзеркаленням проявах, аналіз виділяє, по-перше, окремі (особливі) діяльності — по критерію спонукаючих їх мотивів. Далі виділяються дії-процеси, що підпорядковуються свідомим цілям. Нарешті, операції, які безпосередньо залежать від умов досягнення конкретних цілей» [312, 157].

Взаємозв'язок, цілі і мотиви діяльності знайшли своє віддзеркалення в теорії поетапного формування розумових дій, яка запропонована П. Гальперінім [106] і його послідовниками, і концепції управління навчальною діяльністю, що базується на ній (розроблена Н. Талізіню). Згідно теорії

П. Гальперіна, процес формування розумових дій розкривається як поетапний процес перетворення зовнішніх (матеріальних) дій у внутрішні (розумові).

Як одиницю психологічного аналізу С. Рубінштейн розглядає дію, в основі якої лежить певний мотив і напрям поставленої меті. Важливою є умова, в якій відбувається дія. Співвідношення умов і мети визначає завдання, вважає С. Рубінштейн [442, 152].

Важливість мотиву виділяє і А. Леонтьєв: «Мету дії реалізує діяльність, яка визначається мотивом. Одні мотиви, спонукаючи діяльність, додають їй спеціального сенсу» [312, 202]. Інші мотиви, як вважає вчений, виконують роль спонукальних чинників. Операції залежать від умов досягнення мети, виконуваної діяльності. Рівень сформованості вмінь визначається різноманітністю і характером цих видів діяльності. Залежно від діяльності формування вмінь, розглядати їх потрібно з різних сторін і оцінювати за ступенем складності, характером пізнавальної діяльності і ступенем абстракції. Автоматизація будь-яких компонентів дії лише «зміщує об'єкт свідомої регуляції, висуває в коло свідомості загальні дії, умови їх виконання, контроль і оцінку результатів» [480, 167].

О. Абдулліна [2], В. Беспалько [59], Л. Ітельсон [240] поняття «вміння» розглядають як дії, що спираються на наявні знання і навички. Аналогічне визначення цього поняття зробив К. Платонов, який відзначає, що «вміння — це здатність виконувати певну дію в нових умовах, що утворилася на основі раніше набутих знань і навичок» [409, 154].

У великій радянській енциклопедії зустрічається наступне визначення: «Вміння — це здатність людини виконувати діяльність на основі отриманого раніше досвіду» [71, 225].

Схоже визначення дає П. Рудик: «Вміння — є не що інше, як дія, заснована на практичному застосуванні отриманих знань у даному виді діяльності» [444, 16].

Г. Голубев, К. Платонов розширюють це поняття, вносять додаткові чинники, відзначаючи, що «уміння — це здатність людини продуктивно, з належною якістю і у відповідний час виконувати роботу в нових умовах» [408, 142]. Вчені включають в поняття «вміння» якість виконання, час, результативність і не менш важливе — нові умови виконання роботи. «Вміння, — вважають вони, — формуються на основі вже наявних знань і навичок, що пристосовуються до нових умов, а наново формуються лише ті елементи, яких не вистачає в нових умовах. Уміння не тільки формуються в діяльності, але в ній і проявляються, будучи вищою властивістю людської особистості».

В. Беспалько, погоджуючись з таким трактуванням, підкреслює, що навички і вміння не можна протиставляти один одному. Питання порядку розміщення тріади (знання, вміння, навички) обговорюється в наукових працях. Так, Г. Голубев, К. Платонов, В. Беспалько вважають, що вміння виникли пі-

сля навичок: «Навички — це здатність у процесі цілеспрямованої діяльності виконувати відповідні їй окремі дії, без спеціально направленої на них уваги, але під контролем свідомості і на основі наявних знань і навичок» [61, 137].

Інші вчені вважають, що вміння передують навичкам. Так, В. Оконь вважає, що навички — це поєднання знань і вмінь, що забезпечує успішне виконання діяльності [384]. Причиною цих розбіжностей є багатозначність поняття «уміння» і різноманіття видів діяльності.

Традиційна думка — студент спочатку набуває знання, потім формується вміння, що переходять у навички. Це положення вірне тільки у випадку певного розуміння термінів «знання», «уміння», «навички».

Під терміном «знання» у педагогіці і психології розуміється система уявлень, теорій, законів, вважає Є. Кабанова-Меллер [246]. До цієї системи вона відносить знання способів (приймів) роботи з наочним матеріалом, текстом, прийоми повторення, які є проміжною ланкою між «знаннями» і «уміннями». В основу формування вмінь і навичок Є. Кабанова-Меллер ставить «знання способу, як треба діяти в процесі вирішення конкретної задачі, потім уміння користуватися цими знаннями, тобто володіння способом» [246, 125]. Підвищення рівня вмінь, на думку автора, дозволяє перейти їм у навички. Ця позиція по відношенню до визначення «знань», «вмінь» і «навичок» є найбільш простою, оскільки поняття стають однопорядковими (навички не є якісним показником вмінь), і не потрібно ніяких проміжних ланок (вони входять у поняття «уміння»).

А. Смірнов заперечує проти такого визначення, мотивуючи це тим, що «уміннями називають елементарний рівень виконання дій, і майстерність людини в даному виді діяльності» [466, 43]. Такий підхід він пояснює на основі того, що вміння можна вважати елементарним чинником професійної діяльності, якщо вони виникли на основі знань або в результаті наслідування, і майстерністю, якщо вміння сформувалися в процесі діяльності на основі набутих знань і навичок.

Отже, завершальний етап професійно-методичної підготовки (майстерність) інженера-педагога пов'язаний із синтезом навичок і вмінь.

Якщо Г. Голубев, К. Платонов акцентують увагу на продуктивну, якісну і тимчасову сторону виконуваних дій, то Н. Льовітов і О. Тіхоміров на перше місце ставлять точність, усвідомлення виконуваних дій, і теж враховують конкретні умови. Вони визначають уміння як «готовність швидко, точно і свідомо виконувати дію, спрямовану на вибір правильних прийомів роботи і врахування визначених умов» [484, 22].

Ці визначення, на наш погляд, є найповнішими, оскільки виходять із діяльності, що спрямована на вирішення практичних завдань, дій, і викликають активність людини, яка освоює певні вміння, вибрану професію. У наукових дослідженнях із питань про природу і суть понять «вміння» і «навички» є різні напрямки, точки зору, підходи. Вони дозволяють класифікувати різнома-

ніття цих понять. Розглянемо основні напрямки вирішення досліджуваного питання.

Перший напрямок — вміння і навички вчені розглядають з погляду здатності і готовності застосування знань із практики. А. Петровський відзначає: «уміння — це здатність використовувати наявні дані, знання або поняття, оперувати ними для виявлення суттєвих властивостей виробів і успішного вирішення певних теоретичних або практичних завдань» [404, 233]. Близьким до такого є трактування К. Платонова і Г. Голубева, які вважають, що вміння утворюються на основі знань і навичок у процесі діяльності [408]. Процес формування професійних умінь вони поділяють на п'ять етапів:

- 1) первинні вміння — усвідомлення мети дії і пошуку способів її виконання, що спираються на раніше набуті (зазвичай побутові) знання і навички; діяльність здійснюється шляхом проб і помилок;
- 2) недостатньо вміла діяльність — знання про способи виконання дії і використання раніше набутих, неспецифічних для даної діяльності навичок;
- 3) окремі загальні вміння — ряд окремих високорозвинутих, але вузьких умінь планувати діяльність, організаторські уміння тощо;
- 4) високорозвинуті вміння — творче використання знань і навичок даної діяльності, усвідомлення не тільки мети, але й мотивів вибору способів її досягнення;
- 5) майстерність — надійне творче використання вмінь і навичок [408, 144].

Варто погодитися з такою точкою зору в плані вдосконалення вмінь. Проте низка вчених практично не звертають увагу на здібності студентів. Як стверджує С. Арсеньєва, «уміння і навички не замінять відсутність здібностей, не дивлячись на те, що високорозвинуті вміння і навички позитивно впливають на формування здібностей» [21, 15].

З таким підходом слід погодитися, оскільки під час формування вмінь і навичок проявляються здібності людини, що пов'язані із задатками. Задатки це сукупність анатомо-фізіологічних характеристик вищої нервової діяльності. Суть першого напряму полягає в тому, що вміння і навички розглядаються як властивість особистості людини, яка вдосконалюється в діяльності, досягаючи майстерності.

На думку Н. Лейтес, не слід ставити «знак рівності між уміннями і здатністю, але не можна їх особливо і протиставляти, оскільки формування здібностей відбувається тільки в процесі оволодіння вміннями» [313, 68]. Аналогічної думки дотримується Н. Кузьміна, яка конкретизує співвідношення цих двох понять тим, що вміння це не просто здатність, а набута здатність на основі знань і навичок виконувати певні види діяльності в умовах, що змінилися [221; 299].

Співвідношення здібностей і вмінь у відповідному виді діяльності розглядається в роботах С. Рубінштейна [442], Б. Теплова [482] та інших учених.

Б. Теплов здібності розуміє як індивідуально-психологічні особливості, що відрізняють одну людину від іншої. Крім того, здібностями слід називати не всі індивідуальні особливості, а тільки ті, які мають відношення до успішного виконання якої-небудь діяльності. Причому, поняття «здатність» не зводиться до тих знань, навичок і вмінь, які вже вироблені у даної людини [482]. Ю. Бабанський вказує на те, що «між здібностями, навичками і вміннями простежується своєрідний діалектичний взаємозв'язок: для оволодіння останніми необхідні відповідні здібності, а саме формування здібностей передбачає освоєння пов'язаних із відповідною діяльністю знань і вмінь» [34, 121].

Подібну думку про співвідношення педагогічних умінь і здібностей можна побачити в роботах В. Крутецького, який вважає, що вміння і навички (педагогічні) — це ті властивості, які відповідають характеристичі діяльності вчителя, це окремі компоненти педагогічної діяльності, що виконуються вчителем. Здібності характеризують людину, яка виконує дану діяльність; це психологічні особливості людини-виконавця (вчителя) [293]. У результаті вчений приходиться до висновку, що педагогічні здібності — «це не вміння і навички, а ті психологічні особливості людини, від яких залежить швидке і зручне оволодіння педагогічними вміннями і навичкам» [293, 123].

Дослідженнями педагогічних здібностей займався багато вчених, зокрема, В. Крутецький [294], С. Кондратьєва [281], А. Щербаков [525]. І. Страхов досліджував співвідношення педагогічних здібностей і педагогічного такту [475]. А. Бодальовим проаналізована загальна стратегія дослідження педагогічних здібностей [69]; Ю. Кулюткін досліджував значення компонентів педагогічних здібностей у вирішенні педагогічних завдань вчителем [361]; А. Маркова розглянула зв'язок між педагогічними здібностями і особливостями педагогічної діяльності, педагогічного спілкування і особистості вчителя [337]; Н. Кузьміною обґрунтований системний підхід у дослідженні праці вчителя, його педагогічних здібностей [300; 301].

У наукових роботах В. Крутецького [293] і А. Щербакова [525] частково розкрито класифікації педагогічних здібностей, в яких представлена група загальних педагогічних здібностей, зокрема, дидактичні, особистісні, комунікативні. Саме ця група здібностей сприяє професійній діяльності будь-якого викладача. Тому її формуванню слід надати перевагу в процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Така позиція в деякій мірі пояснює відносну численність досліджень, присвячених формуванню загальних педагогічних здібностей у педагогічних курсах, порівняно з дослідженнями спеціальних здібностей і їх формування, які відображають специфіку професійної діяльності педагога. Спеціальні здібності, як і комплекс знань, умінь і навичок, разом із загальними здібностями-

ми, визначають гносеологічний (пізнавальний) і творчий потенціал особистості і потребують не меншої уваги до свого формування та розвитку, — стверджує А. Щербаков [525].

У дослідженнях низки психологів виявлені необхідні умови, що визначають деякі аспекти організації і підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності, порядок трансформації рівнів розвитку (окремих якостей або інтеграційної здатності до педагогічної діяльності) в етапи розвитку, і потім в ступені вирішення конкретної задачі, що вказує на закономірно існуючу етапність у становленні педагогічних здібностей, яка повинна враховуватися при організації навчального процесу. Теорія інтуїтивного прийняття рішень, реалізації і формалізації свідчать про необхідність набуття та усвідомлення індивідом досвіду діяльності, що розвивається, протягом певного часу, а також доведення базових способів діяльності до автоматизму.

І. Беленок вказує на те, що в даний час у вирішенні цієї проблеми намітилася тенденція перенесення акцентів на розвиток самостійності, яку необхідно розуміти як «здатність суб'єкта працювати в умовах відсутності безпосереднього або постійного керівництва в процесі будь-яких дій або діяльності взагалі» [51] і є обов'язковим атрибутом професійних педагогічних здібностей викладача. Тому, розвитку самостійності в підготовці вчителя-предметника повинна приділятися і приділяється значна увага. У цьому напрямку розроблено методологію і принципи проектування педагогом самостійних дій студентів [51]; досліджені і розроблені різноманітні пакети інформаційно-методичного забезпечення студентів. Проте основним засобом розвитку даної здатності залишається група методів, які називають самостійною роботою студентів. Істотною її ознакою є наявність двоєдиної мети: формування самостійності як якості особистості і формування знань і вмінь. Самостійна робота студентів — це самостійна діяльність тобто сукупність дій студента над предметом у певних заданих рівнях, які передбачають відсутність безпосереднього або постійного керівництва, допомоги з боку викладача, з використанням наявних засобів для того, щоб отримати продукт, відповідний до мети.

Суть другого напрямку полягає в тому, що поняття «вміння» прирівнюється до поняття «дія». Н. Талізін «уміння» розглядає як освоєний суб'єктом спосіб виконання дії не тільки в звичних умовах, але і таких, що змінилися [481, 36]. Б. Теплов [482] розглядає вміння як «дію, основу якої складає практичне застосування отриманих знань, що призводить до успіху в даному виді діяльності». Подібне визначення є у Л. Вороніна, І. Богданової, Ю. Бурлакова [99, 17].

І. Карасова вважає, що в навчальній діяльності студентів слід виділяти два види дій [251]. Перший вид дій («одиничні») має практичне значення, у педагогіці його часто називають навичками. Ці дії є первинним етапом учіння, оскільки вони готують студентів до виконання дій другого виду, пізнава-

льно-ціннісна сторона яких виступає на перший план. Під час виконання таких дій необхідно не тільки знати, але й уміти оцінювати явища, визначати співвідношення між явищами, процесами, оцінювати і досліджувати зв'язки.

Функціональний аналіз дій першого виду дозволяє зробити висновок, що головним аспектом учіння є вміння студентів проаналізувати умови пізнавального завдання, визначити засоби і способи вирішення дії. Дії другого виду призводять до того, що знання, способи дії і діяльності сприймаються студентом не тільки як об'єкт, що підлягає засвоєнню, але і як спосіб орієнтування у власній діяльності.

Дії залежать від виду виконуваного завдання, конкретних умов. Діяльнісний підхід до процесу навчання завжди є єдиним цілим з діями. Знати, уміти — означає завжди виконувати якусь дію, пов'язану з даним завданням. Уміння формуються в діяльності, оскільки діяльність існує у формі дії або мети дії.

Відомі психологи А. Брушлінський і А. Петровський під вміннями розуміють «використання наявних знань і навичок для вибору і здійснення прийомів дії відповідно до поставленої мети». Вони передбачають «володіння складною системою психічних і практичних дій, необхідних для доцільної регуляції діяльності знаннями і навичками, що є в суб'єкта» [379].

На думку Н. Гоноволіна, навички — це «спосіб дії (операція), що характеризується високим рівнем засвоєння, аж до автоматизації [118, 12]. Автоматизації можна досягти тільки в тих компонентах, які повторюються досить часто, причому в умовах, що не змінюються. Оволодіти навичками — означає користуватися набором різних навичок. Вони особливо потрібні в діяльності, коли дії протікають дуже інтенсивно (часто змінюється ситуація) в постійно змінних умовах. Коли немає часу обдумати спосіб дії, потрібна щохвилинна реакція на кожну зміну умов.

П. Славський виділяє два компоненти вмінь: знання способу дії і сама дія, додаючи, що вміння виступає як продукт знань [462, 163]. Він розширює можливі компоненти, варіанти вмінь, пропонує включити до вмінь будь-які складові тієї або іншої дії і всі набуті зв'язки. А. Смірнов рекомендує «вміння» розуміти як «способи виконання дій, відповідно до мети та умов, в яких доводиться діяти» [466, 146]. Н. Льовітов «уміння» утотожнює з прийомами, причому правильними прийомами, пов'язаними з урахуванням конкретних умов і з отриманням потрібних результатів. Г. Гранік, не сприймаючи утотожнення, пише, що поняття «дія» не можна порівнювати з поняттям «вміння» і вказує на те, що синтез побудови цієї дії лежить в основі тієї психологічної освіти, яка називається вмінням» [157, 57]. Аналогічно висловлюються й інші вчені. Так, М. Гомезо стверджує, що вміння — це «оволодіння сукупністю прийомів, що забезпечують здатність виконувати ту чи іншу діяльність» [108, 233]. За М. Макієнком, вміння — це «набір прийомів, відпрацьованих у процесі діяльності» [328, 40]. Деякі вчені вважають, що в основі

вмінь можуть бути не тільки дії, що відповідають цим вмінням, але й знання і навички, набуті в процесі іншої діяльності.

Таким чином, суть другого напрямку полягає в тому, що поняття «уміння» і «дії» не утотожуються і не співставляються. Вважають, що вони взаємопов'язані умовами, метою, діяльністю.

У дослідженнях О. Ковальова і В. Максимова природа поняття «уміння» представлена як діалектична єдність суб'єктивного і об'єктивного, а саме «уміння» як «набута відповідність можливостей і діяльності суб'єкта до об'єктивних вимог виконання завдання» [265, 137]. Причому, з одного боку, вони розглядають вимоги конкретного завдання, а з іншого, можливості людини, які виявляються в його діяльності. Набута відповідність можливостей і діяльності людини в процесі виконання даного завдання визначає конкретний рівень вмінь.

В. Сластенін має певні застереження з приводу зміни вимог до характеру вмінь у зв'язку зі зростанням обсягу інформації, і рекомендує здійснювати «навчання людини не стільки технікою (навички), скільки методикою виконання дій» [463, 2]. Ця пропозиція є цілком прийнятною для педагогічного університету з двох причин: по-перше, викладання інженерно-педагогічних дисциплін базується на двох знаннях (педагогічному і технічному), а зв'язуючим компонентом цих знань є знання з методики викладання інженерних (технічних) дисциплін; по-друге, розвиток техніки і освітніх технологій вимагають від викладача професійно-технічних дисциплін постійного оновлення знань і вдосконалення вмінь і навичок. Звідси можна зробити наступний висновок про те, що знання, вміння і навички повинні бути достатньо гнучкими і розглядати їх слід у динаміці.

Завершуючи аналіз напрямків досліджуваної проблеми, а також розглядаючи природу і сутність поняття «уміння» у сучасних дослідженнях, можна констатувати, що проблема є далекою від остаточного вирішення. Разом з тим, дослідження з названої проблеми мають велике теоретичне і практичне значення. На перший погляд сутність поняття «уміння» здається суперечливою, з іншої сторони, визначення поняття «уміння» не протирічають один одному, а, навпаки, доповнюють, вказують на різні його сторони, особливості і різноманіття вмінь. На основі вищесказаного, можна дати таке визначення: вміння — це набуті знання, навички і набутий досвід, які дозволяють виконувати певну діяльність. Проте, ми вважаємо за необхідне зробити деякі доповнення.

Е. Кабанова-Меллер [246], П. Славський [462], Н. Тализіна [481] вважають, що в процесі формування вмінь і навичок слід враховувати два компоненти:

- знання способу, тобто, як треба діяти під час вирішення конкретного завдання;
- уміння користуватися цими знаннями, тобто володіння способом.

З таким підходом можна погодитися. Проте, важливим є наступний аспект. У процесі формування вмінь і навичок у студентів інженерно-педагогічних спеціальностей ці два компоненти повинні бути скоректовані (доповнені). Оскільки напрям підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю в своїй основі має два види освіти (знань) педагогічний і технічний, складовими компонентів є:

- інтеграційні знання способу, тобто, як треба діяти під час вирішення конкретного завдання;
- інтеграційні вміння користуватися цими інтеграційними знаннями, тобто володіння способом.

Ця інтегративність знань і вмінь відображена в нашому дисертаційному дослідженні.

Заслуговує на увагу дослідження В. Зав'ялова, який через наукову категорію «діяльність» спробував подолати роз'єднаність поняття «вміння», що виникла в сучасній психології і педагогіці. Він вважає, що категорія «уміння» входить у ширшу категорію «діяльність», і тому не може розглядатися поза зв'язком із останньою. На підставі цього, вчений вирішує дві проблеми:

- знаходить причину роз'єднаності поняття «вміння»;
- класифікує вміння за характером алгоритмічних приписів, що є в основі їх формування [214].

Не менш важливе значення має теоретичне і практичне вивчення процесу формування вмінь, і умов, які впливають на цей процес. С. Рубінштейн [442, 88] у своїх висновках говорить про єдність зовнішньої діяльності і психіки. Близькою до даної думки є теорія Л. Виготського [102] і дослідження інших відомих психологів. Так, А. Леонтьєв розробив теоретичні питання наочної діяльності [312]. Н. Талізін розглядає діяльність як систему, мотивуючи її тим, що діяльність як система включає як наочні так і операційні елементи [481, 17].

Такої ж думки дотримується А. Петровський. У його інтерпретації формування вмінь — це «оволодіння всією складною системою операцій, що спрямовані на виявлення і переробку отримуваної від предмету інформації, яка міститься в знаннях» [404, 226].

Дана проблема вирішується рівнем сформованості навичок (відточеність), а також формуванням узагальнених умінь, які «можна використовувати під час вирішення широкого кола завдань, і при цьому не тільки в рамках одного предмету, але й на уроках з інших навчальних дисциплін, а також у практичній діяльності» [494, 119].

А. Усова визначає наступні умови формування узагальнених умінь:

- усвідомлення мети і наукових основ діяльності;
- усвідомлення структури діяльності, тобто основних компонентів, з яких вона складається;
- усвідомлене визначення послідовності виконання дій, операцій;

- контроль за правильністю виконання окремих дій (операцій) і контроль за діяльністю в цілому.

В. Безрукова [48], М. Скаткін [462], Н. Тулькібаєва [489], А. Усова [494; 495] та інші вчені підкреслюють складність формування узагальнених умінь і рекомендують, крім ознайомлення з структурою діяльності, послідовно відпрацьовувати всі операції, з яких складається узагальнене вміння.

У вищій професійній освіті, зокрема інженерно-педагогічній, група узагальнених вмінь відіграє провідну роль. Завдання формування узагальнених умінь мають певну педагогічну специфіку. Це підтверджується тим, що в процесі виконання дій формуються знання, уміння і навички. Система спеціальних знань і вмінь викладача проектується в систему знань і вмінь майбутніх фахівців, за умови, що педагог уміє організувати взаємодію студентів з об'єктами їх діяльності. Це в свою чергу, вимагає від викладача спеціальних педагогічних (професійно-методичних) умінь, які характеризуються спрямованістю на досягнення мети в постійно змінних умовах. Якщо будь-які вміння формуються в діяльності, то професійні, у даному випадку, не є виключенням.

У психолого-педагогічній науці проблема формування професійних умінь знайшла своє відображення в роботах таких учених, як В. Сластьоніна [463], В. Земцова [234], які розробили професіограму вчителя, а також праця М. Глуханюка і Є. Зеєра [424], які є розробниками професіограми інженера-педагога (викладача професійно-технічних дисциплін).

Формуванню професійних умінь на уроках виробничого навчання присвятили свої дослідження І. Борейша, В. Вайн, І. Маліцький, К. Свідлер і ін. [181], а формуванню педагогічних умінь і навичок — О. Абдулліна [2], В. Безрукова [48] та інші вчені. В. Безрукова [48], В. Вайн і І. Коренєв [181], Ю. Тюнніков [490] досліджували розвиток педагогічних здібностей студентів інженерно-педагогічних спеціальностей у процесі вивчення технічних і спеціальних дисциплін. А. Акбаров, Є. Вайхброт, Т. Дмитрієнко, В. Лобунець, Б. Момінбаєв [469] визначали можливості формування професійно-методичних умінь на основі взаємозв'язку технічних дисциплін.

Проте професійні вміння, «методичні вміння», «педагогічні вміння», «професійно-методичні вміння» у педагогічних дослідженнях вищезгаданих учених трактуються по-різному і досить своєрідно.

В. Безрукова педагогічними вміннями вважає «поєднання навичок і знань, що визначає якість виконання педагогічної діяльності, значно складнішу освіту, ніж навички або знання, взяті окремо. Це усвідомлене використання в цілому системи навичок і знань діяльності» [48, 56]. Н. Кузьміна педагогічні вміння визначила як набуту людиною здатність на основі знань і навичок виконувати певні види діяльності в змінних умовах [299]. О. Абдулліна вважає, що педагогічне вміння — це володіння способами і

прийомами навчання і виховання, засноване на свідомому використанні психолого-педагогічних і методичних знань [2, 93].

На нашу думку, педагогічні вміння слід розглядати як здатність людини на основі загальних психолого-педагогічних знань і навичок виконувати певні види педагогічної діяльності. Ми звернули увагу на трактування поняття «педагогічні вміння» М. Кузьміною і О. Абдуллою. Остання до визначення поняття «педагогічні вміння» включила методичні знання, вважаючи, що мова йде про професійно-методичні вміння.

Професійно-методичні вміння, за визначенням В. Безрукової — це сукупність навичок відповідно до наявних знань, причин і особливостей їх формування та використання. Професійно-методичні вміння — це професійно значущі комплекси навичок і знань [48, 178]. Під професійно-методичними вміннями ми розуміємо здатність викладача на основі узагальнених психолого-педагогічних, технічних і спеціальних знань і навичок управляти пізнавальною діяльністю майбутніх фахівців відповідно до цілей і умов навчання.

Перехід від професійно-методичних навичок до вмінь і їх творчого використання, вважає В. Безрукова, призводить до формування професійної майстерності. Методична підготовка інженера-педагога в педагогічній науці і практиці розглядається як невід’ємна частина його професійної підготовки. Проте суть методичної підготовки в різних дослідженнях трактується по-різному.

О. Абдулліна [2], І. Зверев [225], Н. Яковлева [530] вважають методичну підготовку окремою самостійною компонентою в структурі загальної професійної підготовки педагогічних кадрів. Ця підготовка полягає в забезпеченні інтеграції суміжних наукових знань у процесі аналізу і вибору шляхів навчання, обґрунтуванні принципів, змісту, методів і форм навчання в кожній конкретній ситуації.

Подібні висновки щодо самостійної компоненти, але в структурі професійної підготовки інженерів-педагогів, робить Б. Соколов: «У системі підготовки інженерів-педагогів необхідно використовувати об’єднуючий компонент, який інтегрує всі блоки (цикли) в єдине ціле — «моноспеціальність» інженер-педагог. Таким компонентом є методична підготовка» [231, 49]. Це не тільки збільшення переліку навчальних предметів. Методична підготовка повинна бути спрямована на оволодіння майбутнім фахівцем способами професійної діяльності: навчальною, виховною, виробничою в єдності і взаємозв’язку. Методична підготовка інженера-педагога, на думку Б. Соколова, є складною системною освітою, що має свою структуру, компоненти, зовнішні і внутрішні зв’язки.

Значну увагу методичній підготовці приділяє В. Земцова, яка вважає, що це найбільш вагома частина професійної підготовки педагога, яка є безперервним керованим процесом формування готовності до методичної діяльності і володіє інтеграційною властивістю по відношенню до професійної

підготовки в цілому [234]. Вона не відокремлює методичну підготовку як самостійну компоненту в структурі загальної професійної підготовки, як це роблять О. Абдулліна, І. Зверев, Н. Яковлева, проте звертає увагу на інтегративність знань дисциплін, що вивчаються, і виділяє аспект керованості процесом формування методичної підготовки. Автор утотожнює методичну підготовку з методичною діяльністю. Проте нею виділені істотні ознаки і поняття, що розкривають специфіку діяльності вчителя і його методичної підготовки. Методичні вміння В. Земцова розглядає як сукупність засвоєних педагогом дій, що забезпечують ефективне здійснення методичної діяльності в умовах різних педагогічних ситуацій [234, 39].

Автором розроблено понятійний апарат методичних складових професійної підготовки. Достатньо їх назвати, щоб у цьому переконатися: «методична готовність», «методична компетентність», «методична підготовка», «методична рефлексія», «методичне завдання», «методична культура», «методичні вміння».

Завдання і зміст методичної підготовки майбутніх фахівців у педагогічних інститутах і університетах обґрунтовані в дослідженнях відомих методистів В. Земцової [234], М. Кудайкулова [295], Г. Луканіна [321], Н. Метельського [351], І. Новік [376], Т. Степанової [472], Н. Тулькібаєвої [489], А. Усової [495], та ін.

Слід відзначити, що позиції цих учених незалежно від спеціальностей (методики викладання фізики, хімії, математики тощо) у даному аспекті майже однакові. Мета професійно-методичної підготовки, на нашу думку, найпереконливіше обґрунтована В. Земцовою, яка визначає її як досягнення високого рівня методичної готовності випускників до виконання функції навчання, виховання і розвитку предмету, що викладається [234]. При цьому, замість терміну «підготовка» вона застосовує новий термін — «готовність».

Методична готовність трактується нею як «вирішальна складова частина професійної готовності, що характеризується рівнем розвитку методичної компетентності, методичного мислення і методичної культури, достатніми для ефективного творчого вирішення методичних завдань в умовах різноманітних педагогічних ситуацій» [234, 39].

Не залишилися без уваги вчених і такі проблеми, як склад і структура професійної діяльності викладача. У моделі вчителя фізики В. Земцова виділяє чотири блоки: загальнокультурний, психолого-педагогічний, наочно-специфічний і методичний [234]. Виходячи з кваліфікаційної характеристики вчителя фізики (знати, уміти) М. Кудайкулов розробив структурну модель класифікації професійних умінь і виділив, на відміну від В. Земцової, не блоки, а групи вмінь: суспільно-політичні, загальнонаукові, психолого-педагогічні, спеціальні і професійно-методичні [295].

Г. Іванов, Г. Комаров, А. Римкевич розробили професіограму вчителя фізики, в основу якої закладені необхідні знання і вміння. За складом і структурою професійної діяльності інженера-педагога досліджень значно менше.

М. Глуханюк і Є. Зеєр розробили модель професіограми інженера-педагога на 28 спеціалізацій. У моделі детально викладені функції, основні види діяльності, типові професійно-педагогічні завдання і професійно-педагогічні вміння. Вони виділяють мотиваційну, цільову функцію до яких відносять навчальну, виховну, розвиваючу; функції-операції, що складаються з науково-методичної, організаторської, інженерно-технічної, виробничо-технологічної; діагностичної функції [424, 4].

Аналізуючи класифікацію педагогічних функцій слід зазначити, що різні вчені до них відносять ті, які значно відрізняються за своїм змістом. Наприклад, А. Щербakov вважає основними педагогічними функціями інформаційну, мобілізаційну, орієнтаційну, розвиваючу, конструктивну, організаторську, комунікативну, гностичну, дослідницьку [525]. Це пояснюється тим, що під час класифікації педагогічної діяльності вчені використовують різні підходи і в самій психологічній структурі діяльності викладача є велике число різних функцій.

До основних видів діяльності М. Глуханюк і Є. Зеєр відносять профорієнтацію і профадаптацію учнів; діагностику професійної підготовленості, їх вихованості, психічного розвитку; керівництво технічною творчістю, проектування навчально-виховного процесу, дидактичне і методичне забезпечення навчально-виховного процесу, здійснення навчально-виховного і навчально-виробничого процесів, інженерно-технологічну діяльність, матеріально-технічне забезпечення навчально-виробничого процесу; самоосвіту і підвищення кваліфікації.

Виділені компоненти в структурі педагогічної діяльності тісно пов'язані між собою, їх можна і потрібно укрупнити (об'єднати).

Професійно-педагогічні (типові) завдання М. Глуханюк і Є. Зеєр вбачають, виходячи з наступних позицій:

- формування навчально-професійних мотивів;
- конструювання змісту навчального матеріалу з предмету;
- дидактичне і матеріально-технічне забезпечення навчально-виробничого процесу;
- розробка методики навчання;
- формування нових понять і способів діяльності суб'єктів навчання;
- формування професійних умінь і навичок;
- перевірка і оцінка поточних результатів засвоєння навчального матеріалу;
- контроль і оцінка рівня сформованості вмінь і навичок організації продуктивної праці майбутніх фахівців;
- діагностика і прогнозування розвитку особистості і колективу;

- організація і проведення виробничо-технічної діяльності;
- розробка технологічних процесів;
- професійне виховання [424, 4-5].

Ці завдання є типові, і розраховані вони на 28 спеціалізацій інженерів-педагогів, проте не можна не сказати, що вони розпливчасті та загальні. У такому формулюванні практично реалізувати їх неможливо, а тому необхідна їх конкретизація.

М. Глуханюк і Е. Зеєр провели дослідження професійно-педагогічних умінь інженерів-педагогів і виявили такі основні: гностичні, дидактичні, ідеологічні, організаційно-методичні, комунікативні, загальноінженерні, організаційно-педагогічні, конструктивно-технічні, організаційно-технологічні, виробничо-операційні, спеціальні, прогностичні [424, 4].

Визначаючи залежність сформованості педагогічних умінь від стажу роботи М. Глуханюк і Е. Зеєр виділили наступні групи вмінь: гностичні, загальноінженерні, конструктивно-технічні, організаційно-технологічні, інженерно-технічні, виробничо-операційні, дидактичні, організаційно-методичні, ідеологічні, організаційно-виховні, комунікативні, прогностичні [424].

Порівнюючи дві групи педагогічних умінь не можна не відзначити наступної обставини: одні з умінь співпадають (повторюються), наприклад, гностичні, конструктивно-технічні, організаційно-технологічні, виробничо-операційні, комунікативні, дидактичні, прогностичні та ін.; інші вміння в одному дослідженні відносяться до основних, а в іншому випадку навіть не згадуються, наприклад, організаційно-виховні, спеціальні, організаційно-педагогічні.

Звідси можна зробити висновок про те, що професійно-педагогічні вміння вивчені недостатньо глибоко, і їх практичне застосування вимагає коректування. Про це свідчать і не зовсім коректні формулювання цих умінь: конструктивно-технічні, інженерно-технічні, організаційно-виховні та ін.

У дослідженні І. Новік педагогічні вміння поділяються на три групи: загальні, спеціальні і конкретні. До загальних умінь він відносить гностичні і проектувальні, до спеціальних — конструктивні і організаторські, до конкретних — «спеціальні вміння, які забезпечують діяльність вчителя-предметника» [376, 58-61].

В. Якунін пропонує ширшу класифікацію вмінь: інформаційні, прогностичні, проектувальні, конструктивні, організаторські, комунікативні, контрольно-оцінні і коректування [531, 141]. Н. Кузьміна називає п'ять основних педагогічних умінь: проектувальні, конструктивні, гностичні, організаторські та комунікативні [301].

У нашому дослідженні прийнята за основу класифікація Н. Кузьміної. Проте діяльність інженера-педагога відрізняється від діяльності вчителя, викладача-предметника інженерної (технічна частина діяльності) спеціальності, тому на основі аналітико-експериментального порівняння ми прийшли до ви-

сновку, що до названих п'яти груп умінь слід додати технологічні, виробничі і спеціальні вміння. Використання цієї групи умінь забезпечило в нашому дослідженні охоплення всього обсягу (переліку) умінь, що необхідні для виконання функціональних обов'язків викладача професійно-технічних дисциплін.

Практика проведення експериментальних досліджень підтвердила доцільність застосування цієї групи умінь.

У зв'язку з тим, що ми в своєму дослідженні прийняли двохкомпонентний розгляд поняття «уміння», вважаємо за необхідне розділити інженерно-педагогічні вміння теж на дві групи: інформаційно-образні (як виконувати дії) і процесуальні (володіння способом виконувати дію). Інформаційно-образні вміння складають основу виконання конкретної професійної, точніше педагогічної діяльності. До них слід віднести такі групи умінь, як комунікативні, конструктивні, гностичні, організаторські, проектувальні. Основу практичної підготовки майбутніх фахівців становлять процесуальні вміння, до яких ми відносимо технологічні, виробничі та спеціальні вміння [299; 300].

У навчальному процесі змінюються набуті вміння, що призводить до формування та становлення молодого фахівця. Становлення особистості супроводжується перетворенням репродуктивного рівня практичної підготовки на продуктивний. Окремі вміння об'єднуються в складні, інтеграційні, завдяки чому утворюється третя група професійно-педагогічних (методичних) умінь (узагальнені вміння).

Проаналізуємо кожен групу професійно-методичних умінь.

Гностичні вміння — це пізнавальні вміння в галузі набуття інженерно-педагогічних знань, які забезпечують отримання нової інформації, виділення в ній головного, важливого, основного, узагальнення і систематизацію раціоналізаторів виробництва і новаторів педагогічної праці.

Комунікативні — це інтеграційні вміння, що складаються з експресивних, перцептивних та ораторських умінь. Вони украй важливі під час виконання будь-якої педагогічної діяльності, оскільки забезпечують педагогічний такт, здатність зрозуміти душевний стан суб'єкта навчання за виразом його обличчя, мімікою, жестами.

Методичні вміння — інтеграційні педагогічні вміння орієнтовані на реалізацію навчально-виховного процесу, формування мотивацій навчання та пізнавальної діяльності, організацію навчально-виробничої діяльності суб'єктів навчання.

Проектувальні вміння — це інтеграційні вміння, спрямовані на проектування успішності навчально-виховного процесу, аналіз педагогічних ситуацій, побудову різних моделей навчальної діяльності, проектування розвитку особистості і колективу, контроль за процесом і результатами навчання, розвитку і виховання майбутніх фахівців.

Технологічні вміння — це теж інтеграційні вміння, спрямовані на проектування професійного навчання студентів, розробку технологій із навчальної та виробничої діяльності, конструювання деталей, вузлів, механізмів, пристосувань та ін.

Виробничі вміння — це політехнічні вміння з аналізу виробничої ситуації, планування, реалізації виробництва (його процесів), експлуатації промислового устаткування, раціоналізації виробничих процесів [260].

Спеціальні вміння — це інтеграційні вміння, які забезпечують виконання деяких конструкторських, технологічних, виробничих процесів, пов'язаних із специфікою даної галузі виробництва [260].

Багато вчених, зокрема В. Козаков, вважають, що професійні вміння, які формуються в студентів у навчальному закладі, повинні бути максимально наближені до майбутньої професійної діяльності. У такому випадку «перелік професійних умінь складе модель фахівця, а цілі навчання визначатимуться цим переліком, що випливає з функціональних обов'язків фахівця» [272, 221-213].

В. Сластьонін розширює модель фахівця, включаючи в неї, окрім психолого-педагогічної і методичної підготовки також і професійну спрямованість [463].

Інженер-педагог у своїй діяльності виконує поліфункціональні обов'язки, які неможна порівнювати з обов'язками вчителя-предметника. Модель діяльності такого фахівця можна представити у вигляді наступної схеми (рис. 1.1) [4].



Рис. 1.1. Структура моделі діяльності інженера-педагога

В. Зав'ялов [214] пропонує професійно-методичні вміння, як способи дії, передавати у вигляді алгоритму, узагальненого опису, в яких можна однозначно виділяти орієнтовну основу, здійснювати перелік професійно-методичних умінь шляхом виділення їх із всіх дій педагога тільки ті, які мають однозначну орієнтовну основу дій. Він виходить із визначення поняття «уміння» як репродуктивної дії на основі алгоритмічного типу тобто, В. Зав'ялов виділяє ті вміння, в основі яких лежать алгоритми розпізнавання, вміння та дії.

Л. Беленок у своїй дисертації [51] склад професійної діяльності рекомендує розглядати у двох площинах: навчально-методичній і в організаційній, причому на трьох етапах: планування, реалізація і результат. На кожному етапі вона виділяє основну діяльність. Так, навчально-методична діяльність у процесі планування полягає в формулюванні завдань навчання, відборі навчального матеріалу та його структуризації, у виборі методів, прийомів, форм організації діяльності, взаємодії учнів і вчителів, послідовність всіх операцій і дій. У процесі реалізації виділяються: діяльність із визначення комплексу необхідних засобів, практична підготовка засобів до використання в навчальному процесі, проведення навчальних занять, позаурочна робота з учнями. Під час орієнтації підсумків (результату) автор виділяє: фіксацію досягнень поставлених цілей у ході і після проведення навчального заняття, співставлення завдань і результатів, формування висновків.

У деяких дослідженнях вчені використовують поділ умінь і навичок за видами діяльності. Так, А. Щербаков педагогічні вміння пов'язує з педагогічною діяльністю [525], Н. Кузьміна — з моделлю діяльності педагога [301]. Б. Соколов пропонує їх розглядати наступним чином:

- функціональна — за видом майбутньої діяльності (інженер-педагог, майстер виробничого навчання, вихователь);
- наочна — за галузями промисловості (машинобудування, сільське господарство, будівництво і так далі) [231].

Це пов'язано з тим, що вчені виходять з різних підстав щодо поділу умінь і навичок. У нашому дослідженні доцільно ґрунтуватися на двох підходах: психологічній структурі будь-якої діяльності (мотив — мета — план — реалізація — результат) і характеру взаємодії (викладач — студент, викладач — техніка, викладач — технологія, викладач — колеги). Друга підстава свідчить про те, що професійна діяльність викладача професійно-технічних дисциплін передбачає безпосередню взаємодію з певними об'єктами, суб'єктами, технікою, технологією. Характер цих об'єктів-суб'єктів істотно впливає на сам процес взаємодії. Одна справа, робота з неживими предметами (об'єктами), такими, як прилади, комп'ютери, периферійні механізми, інша справа — спілкування з учнями, колегами, керівництвом навчального закладу або виробництва.

Саме цей аспект відображений нами під час виділення основних напрямів професійній діяльності інженера-педагога:

- навчально-методична діяльність, яка складає всю підготовчу роботу з проведення навчальних занять (позакласних заходів);
- робота з підготовки комп'ютерної техніки для навчальних, тренувальних і виробничих цілей;
- робота зі створення методичного забезпечення спеціальностей і дисциплін, розробка комп'ютерних програм;
- проектування, розробка і впровадження комп'ютерних технологій навчання і керування навчальним процесом;
- робота з організації матеріальної бази, що забезпечує аудиторні навчальні заняття;
- робота з організації різних навчальних практик;
- робота з підвищення своєї кваліфікації [231].

Таким чином, професійно-методичні вміння — це значно ширше поняття, ніж педагогічні вміння, і на цій підставі ми вважаємо, що їх можна віднести до узагальнених умінь.

1.3. Особливості підготовки майбутніх інженерів-педагогів

Процес підготовки інженерів-педагогів як один з видів навчально-виховного процесу у педагогічному університеті є цілісною педагогічною системою, яка базується на системному підході [159; 266]. Теорія системного підходу у навчальному процесі розглядалась у працях багатьох сучасних вчених [61; 63; 159; 526]. Відповідно до основних положень цієї теорії підготовка майбутніх інженерів-педагогів розглядається як сукупність окремих елементів, що утворюють структуру системи і взаємозв'язки між собою [159].

В основі педагогічної системи закладено цільовий підхід, який передбачає поєднання всіх її компонентів, і спрямований на реалізацію цілей в процесі діяльності [266]. Метою педагогічної системи в процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів є підготовка висококваліфікованих фахівців для професійно-технічної освіти (ПТО) [23]. Враховуючи специфіку системи професійно-технічної освіти в умовах розвитку сучасних інформаційних технологій навчальні цілі можуть змінюватись і коректуватись.

Важливою проблемою системи професійно-технічної освіти є кадрове забезпечення. Навчальні заклади системи професійно-технічної освіти на сьогоднішній день недостатньо забезпечені кваліфікованими інженерно-педагогічними фахівцями. Не менш важливою проблемою є гострий дефіцит викладачів з інженерно-педагогічною освітою, які використовують у своїй професійній діяльності інноваційні технології. У 2009 р. в Україні функціонує 993 навчальні заклади професійно-технічної освіти різних типів, з них

876 державних професійно-технічних навчальних закладів, 72 навчальних центри при установах виконання покарань, 45 професійно-технічних училищ, які є структурними підрозділами вищих навчальних закладів. За прогнозованими даними приступлять до занять понад 420 тис. осіб. Обсяги замовлення роботодавцями робітників різного рівня кваліфікації на 2009/2010 навчальний рік становлять понад 190 тисяч осіб [81].

Виходячи з кадрової проблеми професійно-технічної освіти, мета педагогічної системи підготовки інженерів-педагогів повинна передбачати збільшення кількості фахівців даного профілю професійної діяльності з базовою інженерно-педагогічною підготовкою, які мають якісну педагогічну та інженерну підготовку. Тому, у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів ми враховували потреби системи ПТО у фахівцях, які мають кваліфіковану професійну підготовку.

Окреслене завдання пов'язане з підготовкою майбутніх інженерів-педагогів, яка передбачає рівнозначну психолого-педагогічну та комп'ютерну складові професійної компетентності. Проте особливої актуальності це завдання набуло для підготовки інженерів-педагогів у силу специфіки інженерно-педагогічної освіти, що виникло на стику інженерної та педагогічної. Орієнтуючись на освітньо-кваліфікаційну характеристику майбутній інженер-педагог комп'ютерного профілю відноситься до педагогічної освіти.

Інженерно-педагогічна освіта, на відміну від інженерної освіти, передбачає:

- наявність психолого-педагогічної підготовки;
- дипломна робота має педагогічну або психолого-педагогічну спрямованість;
- проходження практик (пропедевтичної, педагогічних) на всіх освітньо-кваліфікаційних рівнях, передбачених навчальними планами;
- навчання студентів у педагогічному університеті здійснюється за такими напрямками: педагогічна підготовка (викладач комп'ютерних і технічних дисциплін, майстер виробничого навчання); виробнича підготовка для різних галузей промисловості;
- об'єктом майбутньої професійної діяльності випускника технічного ВНЗ є промислове обладнання, верстати, інструменти; випускника педагогічного університету — учні, студенти, групи людей (колективи).

Інженерно-педагогічна освіта, на відміну від педагогічної освіти, передбачає:

- базову інженерну підготовку;
- виконання дипломного проекту;
- проходження технологічних практик;
- написання курсових робіт із спеціальних і загальнотехнічних дисциплін;

- врахування сфери діяльності у випускника педагогічного вузу — середні загальноосвітні навчальні заклади;
- врахування особливостей підготовки майбутнього фахівця інженерно-педагогічного профілю сферою його діяльності є загальноосвітні навчальні заклади (школи, ліцеї), навчальні заклади системи ПТО, коледжі, ВНЗ I-II рівня акредитації;
- інженер-педагог викладає декілька дисциплін (до 5-ти).

Елементи педагогічної системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів мають бути спрямовані на рівнозначну психолого-педагогічну та інженерну підготовку, а також на досягнення основного результату навчання — підготовку висококваліфікованих фахівців інженерно-педагогічного напрямку для системи професійно-технічної освіти [159]. Оскільки основним видом діяльності інженерів-педагогів є педагогічна діяльність, то в рамках дослідження розглянемо психолого-педагогічну підготовку інженерів-педагогів як складову результату функціонування професійної системи підготовки майбутніх фахівців [23].

У процесі професійної підготовки в студентів інженерно-педагогічних спеціальностей формуються інженерно-педагогічні знання. Під інженерно-педагогічними знаннями розуміються знання, необхідні для реалізації професійної педагогічної діяльності майбутніх фахівців системи професійно-технічної освіти [244]. Педагогічні знання формуються на основі існуючих компонентів змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, а саме [159; 267]: творчому, методологічному, проектувальному, гностичному, комунікативному, науковому. Перераховані компоненти змісту розкриваються й конкретизуються в інженерно-педагогічних дисциплінах, що входять у цикл фахової підготовки інженерів-педагогів. Під час їх реалізації формуються професійні знання, вміння і навички (професійні компетенції).

У процесі викладання інженерно-педагогічних дисциплін сформувалося протиріччя між необхідним обсягом інформації та часом на її засвоєння [266; 267]. Динамічність інженерно-педагогічних дисциплін зумовлена запровадженням у навчальний процес сучасних освітніх технологій, появою нових навчальних дисциплін, пов'язаних з економічними, правовими, екологічними аспектами розвитку держави, за рахунок яких зменшується кількість годин, відведених на вивчення фундаментальних дисциплін. Відповідно до статистичних даних, наведених у працях О. Коваленко [266], А. Мелецінека [349] та інших [538; 542], набуті професійні знання, як складові загальних знань, подвоюються кожні 8,5 років. Зважаючи на стрімкий розвиток сучасних інформаційних технологій, зокрема комп'ютерних, фахівці інженерно-педагогічного профілю змушені опрацювати значні масиви інформації за невеликий проміжок часу. Це створює певні суперечності між розвитком професійних компетентностей інженерно-педагогічних фахівців і відсутністю методичної системи (недостатньою її розробленістю в теорії і практиці) фор-

мування у майбутніх інженерів-педагогів професійних знань, умінь і навичок, пов'язаних із використанням інноваційних технологій у навчальному процесі.

Іншою суперечністю в системі професійної освіти є розбіжність між низьким рівнем загальноосвітньої підготовки учнів та вимогами до фахівця на ринку праці. Це зумовлено тим, що в навчальних освітніх закладах (школах, ліцеях), в основному, використовуються репродуктивні методи навчання [266]. Крім цих основних суперечностей, у системі професійної освіти існує низка інших, пов'язаних з вимогами до сучасної системи навчання і наявністю дидактичних та технологічних засобів (наприклад, невідповідність між витратами праці педагога та засобами їхньої оцінки тощо).

Можливим напрямком вирішення суперечностей може стати більш конкретизоване професійне спрямування фундаментальних і фахових дисциплін для повноцінного формування професійних компетентностей. Обґрунтованість методичного забезпечення психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін впливає з наступних положень:

- поєднання компонентів педагогічної системи підготовки інженерів-педагогів, одним із проявів якого є інтеграційні процеси, що конкретизують і доповнюють професійні компетентності у навчально-виховному процесі;
- спрямованості всіх компонентів педагогічної системи професійної підготовки інженерів-педагогів на досягнення кінцевої мети — формування висококваліфікованого фахівця у галузі комп'ютерно-інтегрованих технологій [159].

Важливим системоутворюючим чинником педагогічної системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є досягнення педагогічної спрямованості психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін [33; 266].

Педагогічна спрямованість є одним із засобів формування професійних знань, умінь і навичок майбутніх інженерів-педагогів і досягнення загальної мети професійної підготовки фахівців даного профілю. «Педагогічна спрямованість» і «професійна спрямованість» є взаємопов'язаними та взаємодоповнюючими поняттями. Останнє в літературі визначається як використання під час вивчення будь-якої загальноосвітньої дисципліни елементів майбутньої професійної діяльності [159; 362]. Оскільки педагогічна і професійна спрямованість мають подібні значення, то в процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю ці поняття не відрізняються між собою.

Педагогічна спрямованість має два відмінних взаємопов'язаних між собою поняття:

- педагогічна спрямованість як властивість або якість особистості, що визначає прагнення особистості стати, бути й залишатися вчителем,

що допомагає їй переборювати перешкоди й труднощі у своїй роботі [24; 36; 61];

- педагогічна спрямованість як властивість навчального процесу [24; 36; 61; 159].

У цьому випадку педагогічна спрямованість або тотожна професійній спрямованості навчального процесу, або є її частиною, або ці властивості не пов'язані [159]. У педагогічному університеті, в процесі підготовки інженерно-педагогічних фахівців, педагогічна спрямованість є складовим компонентом професійної спрямованості. Це пов'язано з тим, що суб'єктом навчання є студент, як майбутній фахівець інженерно-педагогічного спрямування, у професійній діяльності якого закладено психолого-педагогічну та інженерну (комп'ютерну) підготовку [23; 159]. Оскільки суб'єктом діяльності є інженер-педагог, то його основними характеристиками є професійна спрямованість, професійна компетентність і професійно значущі риси особистості. Професійна спрямованість, у свою чергу, містить професійний інтерес, потреби і самовизначення, які проявляються в усвідомленому бажанні викладача заздалегідь уявити результат своєї діяльності та оптимізувати способи його отримання (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Узагальнена характеристика професійної спрямованості особистості інженера-педагога

Підструктура	Характеристика основних рис особистості	Способи формування
Професійний інтерес	Усвідомлене бажання заздалегідь уявити продукт і результат своєї діяльності та перевірити його на практиці	Проведення показових пробних занять
Професійна потреба	Усвідомлене розуміння необхідності ретельної попередньої підготовки до занять, оптимізації діяльності викладача й учнів в умовах роботи професійних навчальних закладів	Здійснення дидактичного проектування, виконання завдань, роз'яснення, переконання, демонстрація
Професійне самовизначення	Пошук шляхів побудови власної педагогічної системи, подолання суперечностей між потребою здобути авторитет і нестачею технічних і педагогічних компетенцій. Працьовитість, комунікабельність, здатність до самооцінки і самоаналізу, пізнавальний інтерес	Розвиток працьовитості, комунікабельності, самосвідомості, здібностей самоаналізу шляхом передавання певних завдань з відповідними коментарями. Розвиток пізнавального інтересу шляхом вирішення комплексу проблемних завдань. Обговорення результатів проведення занять, написання творчих робіт, рефератів з обговоренням. Самооцінка власної діяльності на практиці

За нашим баченням професійна спрямованість — це властивість навчального процесу, яка полягає в цілеспрямованому формуванні в суб'єктів навчання (учнів, студентів) професійних знань, вмій і навичок у процесі вивчення інженерно-педагогічних дисциплін. Як одна з властивостей навчального процесу, професійна спрямованість зорієнтована на досягнення основної мети будь-якої навчальної дисципліни, що накладає обмеження на сформовані професійні знання, вміння і навички. Знання, вміння і навички є специфічними для кожної дисципліни й визначаються її цілями, змістом, засобами та формами навчання.

Низка авторів у своїх дослідженнях стверджують, що професійна спрямованість є однією з умов підвищення ефективності навчального процесу, на основі наступних чинників:

- мотивації до навчання [34];
- активізації навчальної діяльності студентів I-II курсів до вивчення загальноосвітніх дисциплін [10; 159];
- стимулювання навчальної активності студентів. У даному випадку доцільно використовувати завдання, що мають прикладний і професійно-орієнтований характер [6; 346];
- вимог, що висуваються до практичної діяльності студентів [92; 188];
- відношення до обраної спеціальності [89; 357];
- створення нетипових ситуацій, коли поставлена проблема є вагомою для суб'єкта навчання [3];
- професійно-педагогічна спрямованість навчального процесу в педагогічному університеті є проявом дидактичного принципу педагогіки вищої школи [98];
- підвищити якість підготовки майбутніх фахівців можна шляхом подолання вузькопредметного підходу [15; 203; 470];
- підготовка студентів інженерно-педагогічних факультетів університету має бути спрямована на набуття психолого-педагогічних і комп'ютерних знань, пов'язаних із майбутньою професійною діяльністю;
- формування професійних педагогічних умінь [270];
- комп'ютерна підготовка інженера-педагога в педагогічному університеті має орієнтуватися на набуття ним професійних компетентностей, пов'язаних з майбутньою діяльністю [30].

Ефективність професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів можна підвищити за рахунок професійної спрямованості всіх компонентів педагогічної системи. Аналіз результатів наукових досліджень свідчить про позитивний вплив професійної спрямованості психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, які вивчаються за допомогою засобів інноваційних технологій навчання.

У нашому дослідженні під дисциплінами, що вивчаються за допомогою засобів інноваційних технологій навчання будемо розуміти комплекс дисциплін, які формують кваліфікованого фахівця для системи професійно-технічної освіти. Такі дисципліни входять у професійну підготовку, й, відповідно, мають можливості для реалізації професійної спрямованості навчального процесу. Окремий розгляд цих дисциплін впливає з конкретизованої вище мети педагогічної системи підготовки інженерів-педагогів — підготовки кваліфікованих викладачів інженерно-педагогічних дисциплін для системи професійно-технічної освіти [159].

Професійна спрямованість навчального процесу орієнтована на досягнення професійних компетенцій у процесі вивчення інженерно-педагогічних дисциплін. Оскільки професійна спрямованість психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін на основі інноваційних технологій навчання передбачає застосування у навчальному процесі комп'ютерних засобів і програмного забезпечення, вважаємо за доцільне визначити необхідне коло сформованих професійних компетентностей. Тому цілі, зміст, засоби й форми вивчення дисциплін, що формують майбутнього фахівця, спрямовані на оволодіння комп'ютерними засобами, сформовані професійні знання, вміння і навички мають орієнтуватися на застосування інформаційних технологій у навчальному процесі. Тобто на основі професійної спрямованості навчального процесу у майбутніх інженерів-педагогів можуть формуватися професійні знання, уміння і навички (педагогічні компетентності) на основі комп'ютерних технологій навчання. Під комп'ютерними засобами ми розуміємо:

- комп'ютерну техніку (персональні комп'ютери, периферійні засоби, комп'ютерні мережі, апаратне забезпечення);
- комп'ютерні технології (сукупність комп'ютерних засобів і програмного забезпечення);
- прикладне програмне забезпечення (створення та використання) [159].

Педагог, який прагне підвищити якість опанування дисципліни, неминує приходиться до необхідності й доцільності застосування комп'ютерної техніки та відповідних технологій навчання у своїй діяльності [479; 480]. Виходячи з особливостей професійної діяльності, випускники педагогічного університету з інженерно-педагогічною освітою повинні вміти застосовувати засоби інноваційних технологій навчання у двох напрямках: в інженерній професійній діяльності і в інженерно-педагогічній (професійній) діяльності.

У літературних джерелах розкрито низку питань щодо застосування комп'ютерних засобів в інженерній професійній діяльності, зокрема:

- формування вмінь вільно використовувати персональні комп'ютери (ПК) має стати необхідним компонентом процесу підготовки фахів-

ців, оскільки це поліпшує практичну спрямованість результатів навчання [196];

- одним із компонентів підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є оволодіння програмним забезпеченням [29; 334];
- одним із рівнів «комп'ютерної грамотності» є готовність використовувати електронно-обчислювальні машини (ЕОМ) у своїй професійній діяльності [282].

У педагогічній професійній діяльності комп'ютерні засоби мають подвійне застосування: як інструмент здійснення проєктувальної, технологічної, організаційно-управлінської й науково-дослідної діяльності та як засіб навчання [159; 160].

У першому випадку майбутній інженер-педагог використовує комп'ютерні засоби для таких цілей:

- автоматизованого проєктування освітніх технологій і систем автоматизованого проєктування (САПР);
- автоматизованого методичного проєктування;
- розрахунку параметрів навчальних технологій;
- моделювання навчально-виховного процесу;
- підготовки навчально-методичних матеріалів і документації;
- створення та використання автоматизованого робочого місця викладача [273];
- підтримки різноманітної організаційно-педагогічної та методичної діяльності;
- управління навчальним закладом [227] та ін.

Застосування комп'ютерних технологій навчання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів дає змогу охопити всі види їх професійної діяльності, зокрема:

- навчальну діяльність:
 - викладання навчального матеріалу на основі використання навчальних систем і програм навчального призначення [50; 347];
 - контроль результатів навчання [277; 471];
 - управління діяльністю студентів [187; 458];
 - організація саморегуляції та самоврядування учнями своєї пізнавальної діяльності [398];
- навчально-методичну діяльність:
 - розробка методичної документації [446];
 - наочне подання інформації [506];
- науково-дослідну діяльність:
 - зберігання, оброблення, аналіз і подання інформації щодо результатів навчання [392];

– моделювання навчального процесу для проведення науково-дослідної діяльності [446].

Наведена вище інформація дозволяє стверджувати про те, що комп'ютерні засоби навчання можуть використовуватися практично в усіх видах діяльності фахівців професійно-технічної освіти. Таким чином, використовуючи у навчальному процесі освітні інформаційні технології ми зможемо підготувати висококваліфікованого фахівця інженерно-педагогічного профілю, здатного використовувати у своїй професійній діяльності засоби інноваційних технологій навчання. Однак, результати досліджень [535; 539; 545; 549; 551] свідчать про те, що протягом останніх двох десятиліть спостерігається відносно низький рівень застосування комп'ютерних засобів і відповідно сучасних технологій навчання в різних сферах професійної діяльності. В основному комп'ютерні засоби застосовуються в документоведенні, для інформаційної підтримки та для створення навчальних систем. Важливим чинником, що стримує застосування комп'ютерних технологій, є «неготовність» значної частини педагогічних працівників до їх використання в професійній діяльності. Під «готовністю» майбутнього інженера-педагога комп'ютерного профілю до професійної діяльності ми розуміємо таку властивість, яка передбачає сформованість професіоналізму на основі розвинутої мотивації до оволодіння фаховими компетентностями. Інакше кажучи, знати коли застосовувати, вміти застосовувати й бути готовими застосовувати комп'ютерні засоби в навчально-виховному процесі. Для професійної освіти особливе значення має «готовність» майбутніх інженерів-педагогів застосовувати в навчальному процесі інформаційні технології навчання [171; 359].

Підвищити готовність майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності можна за рахунок чіткої організації навчального процесу, де визначальну роль відіграватимуть комп'ютерні технології та прикладне програмне забезпечення [94; 539; 545]. Під час навчання у педагогічному університеті студенти мають змогу оволодівати інноваційними технологіями, оцінювати їх, набувати відповідних знань, умінь і навичок. Професійна спрямованість психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін дає змогу підготувати висококваліфікованого інженера-педагога комп'ютерного профілю, «готового» використовувати у своїй майбутній професійній діяльності інноваційні технології навчання.

Аналіз психолого-педагогічної літератури та дисертаційних досліджень, виконаних за наближеною тематикою [24; 36; 61; 98], свідчить про те, що проблема досягнення професійної спрямованості навчального процесу засобами інноваційних технологій навчання є практично нерозв'язаною.

У таблиці 1.2 згруповані за відповідними напрямками дослідження науковців із проблеми професійної спрямованості підготовки педагогічних фахівців [159].

Таблиця 1.2

Напрями професійної спрямованості

Напрямок дослідження	Автори
1. Професійна спрямованість як властивість (якість) особистості	Б. Ананьєв [12], С. Архангельський [24; 25], Ю. Бабанський [36], В. Беспалько [61], О. Бодальов [69], П. Гальперін [106], В. Крутецький [293], Н. Кузьміна [298; 299; 300], О. Леонтєв [312], Ю. Кулюткін [366], Б. Наумов [371], К. Платонов [409], С. Рубінштейн [442], В. Сластьонін [463], Н. Талізіна [480] та інші.
2. Теорія та практика підготовки вчителя й формування його особистості	Л. Макарова [327], В. Оконь [384], А. Парінов [397], І. Подласий [413], В. Сластьонін [463], М. Сметанський [465], Б. Струганець [476], С. Томілін [486], І. Унт [492], Р. Хмелюк [500], А. Щербак [525] та інші.
3. Підготовка фахівців інженерно-педагогічного профілю для системи професійно-технічної освіти	О. Абдуліна [2], Е. Аніта [535], В. Анішкіна [19], Г. Атанов [27], П. Атутов [29], Ю. Бабанський [36], В. Бакаганова [39], В. Баталов [44], С. Батишев [45], А. Беляєва [55], Б. Белькевич [56], В. Вакуленко [82], І. Васильєв [85; 86], О. Ганопольський [109], Ф. Гоноболін [115; 116], Г. Зборовський [223], Е. Зеєр [224; 227; 230], І. Зязюн [237], О. Коваленко [267], І. Колобков [280], А. Корепанов [283], В. Крутецький [293], Н. Кузьміна [298-301], Б. Литвинов [317], О. Маленко [330-332], Н. Ничкало [374], А. Пастухов [399], Г. Романцев [440], М. Таланчук [478], О. Худяков [503], О. Чернишов [510], О. Шарова [514], Т. Шокотько [519], В. Шярнас [523], О. Щербак [524], В. Яровий [531] та інші.
4. Професійна та педагогічна спрямованість вивчення спеціальних (комп'ютерних) дисциплін	Н. Володіна [98], В. Дудка [196], Г. Луканкін [322], О. Мордкович [362; 363], С. Смирнов [466], А. Столяревська [474], О. Царенко [505], Л. Шкеріна [518] та інші.

Перший напрям, це професійна спрямованість як властивість або якість особистості [159]. У дослідженнях цього напрямку розглядалися різні професійно значимі якості особистості, а також особливості їх розвитку в підготовці фахівців у різних навчальних закладах [159; 362; 363]. Методичне забезпечення, спрямоване на підготовку інженерів-педагогів, відіграє важливу роль.

У наукових дослідженнях щодо підготовки фахівців педагогічного напрямку розглядаються питання вдосконалення системи неперервної освіти. Ці дослідження не мають значного впливу в нашому випадку.

Третій напрям поєднує дослідження, в яких розглядаються як особистісні, так і методично-організаційні аспекти підготовки інженерно-педагогічних фахівців, а також теоретичні основи їх підготовки [223; 228-230]. Означені дослідження розкривають сутність підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю і визначають напрями майбутньої професійної діяльності. Слід зауважити, що в даних дослідженнях не розглядаються питання наскрізної професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів засобами інноваційних технологій навчання. Отримані результати досліджень були використані нами для розроблення системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

Дослідження, що входять до професійної та педагогічної спрямованості, розкривають теоретико-методичні аспекти наскрізного формування професійних знань, вмінь і навичок у майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Аналіз досліджень [23; 39; 109; 180; 266] дозволив дійти висновку, що практично всі роботи відносяться до педагогічної спрямованості, і не торкаються специфіки інженерно-педагогічної підготовки. Тому праці цього напрямку покладено в основу теоретичного обґрунтування нашого дослідження, а більшість організаційно-методичних рішень використано для побудови методичного супроводу дослідження.

У представлених роботах практично не розглядаються питання реалізації інноваційних технологій навчання в процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Наближені до проблематики нашого дослідження праці мають свою специфічну спрямованість, зокрема:

- В. Дудка у своїх дослідженнях вирішує проблему формування в майбутніх фахівців умінь застосовувати комп'ютерні технології в подальшій професійній діяльності [196]. Проте цей підхід обмежується розробкою методів ефективного вивчення програмного забезпечення шляхом використання практично-орієнтованих завдань [159];
- Н. Володіна розкриває проблему підвищення ефективності навчання майбутніх педагогів шляхом посилення фахової спрямованості навчального процесу [98];
- О. Царенко [505] пропонує ввести новий спецкурс «ТЗН у навчально-виховному процесі початкової школи» для формування в майбу-

тніх учителів умінь використовувати технічні засоби навчання (ТЗН) в професійній діяльності. Він розглядає питання формулювання та обґрунтування критеріїв готовності використовувати ТЗН. У даному випадку дисципліна «ТЗН» розглядається окремо від інформатики, а введений спецкурс дозволяє формувати тільки вміння використовувати ТЗН, а не комп'ютера, як засобу навчання [159];

- А. Столяревська пропонує ввести в курс інформатики теми, пов'язані з інтеграцією комп'ютера в структуру інтелектуальної та професійної діяльності майбутнього вчителя [474]. Однак метою введення таких тем є формування інформаційної культури студентів педагогічних вузів, а не формування «готовності» використовувати комп'ютер, як засіб навчання, у майбутній професійній діяльності [159].

Реальний стан професійної спрямованості процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів засобами інноваційних технологій навчання дає підстави стверджувати про недостатню розробленість даної проблеми та підтверджується чисельними (понад 3000) дисертаційними дослідженнями.

Проведений комплексний аналіз літературних джерел дозволяє зробити два суперечливих твердження:

1) реалізація професійної спрямованості процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є ефективним засобом формування їх професійних компетентностей і забезпечує кінцевий результат системи професійної підготовки таких фахівців;

2) проблема реалізації професійної спрямованості навчального процесу щодо підготовки інженерів-педагогів засобами інноваційних технологій навчання є недостатньо дослідженою.

Проблема реалізації професійної спрямованості підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю засобами інноваційних технологій і відсутність практичних наробок з цього напрямку пояснюються недостатньою кількістю методичних напрацювань на основі професійної спрямованості, тобто відсутністю методичної системи формування професійних знань, вмінь і навичок (професійних компетенцій). На нашу думку, професійну спрямованість навчального процесу з підготовки інженерів-педагогів слід досліджувати невід'ємно від процесу формування професійних знань, вмінь і навичок, пов'язаних із використанням засобів інноваційних технологій навчання. Таким чином, професійна спрямованість підготовки фахівців комп'ютерного профілю є основою методики формування професійних знань, вмінь і навичок, пов'язаних із використанням засобів інноваційних технологій навчання.

У багатьох педагогічних дослідженнях приводяться різні формулювання щодо визначення методики професійної підготовки та її методичної системи навчання. О. Коваленко під методикою розуміє систему прийомів та

способів досягнення мети навчання [266-268]. С. Амелін, В. Беспалько і Ю. Татур під методикою навчання у вищій школі розуміють сукупність способів, прийомів та методів проведення лекцій, семінарів і лабораторних занять [11; 60]. Н. Морзе визначає методичну систему навчання як сукупність п'яти ієрархічних взаємозалежних компонентів: мети, змісту, методів, засобів і форм навчання [364]. Спираючись на наведені вище визначення, ми під методикою будемо розуміти категорію педагогіки, яка містить такі компоненти системи професійної підготовки майбутніх фахівців: цілі, зміст, принципи, технології навчання, методи, форми і засоби навчання, які сприяють формуванню професійних компетентностей (знань, вмінь, навичок) майбутніх фахівців. На основі цього потрібно визначити теоретичні засади, які сприятимуть обґрунтувати компоненти методики професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Істотне значення в підготовці майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю мають компоненти методики викладання психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін.

Відомо, що цілі навчання мають формуватися діагностично, тобто передбачають таке формулювання, яке дозволяє зробити висновок щодо результатів їх досягнення [61]. Оскільки результатом навчання є знання, уміння і навички, що формуються в студентів, то теоретичними засадами визначення та обґрунтування цілей навчання є сукупність компетенцій, якими мають володіти майбутні фахівці [85]. У нашому випадку, це мають бути інженерно-педагогічні знання, вміння і навички, що пов'язані з використанням засобів інноваційних технологій навчання, які мають бути сформовані в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Обґрунтування змісту, принципів, технологій, методів, організаційних форм і засобів навчання можна здійснити на основі розробленої концепції навчання та виділення методичних й організаційних прийомів формування професійних знань, умінь і навичок у процесі підготовки майбутніх фахівців [159].

Розглянемо зазначені складові методики професійної підготовки інженерів-педагогів. Зокрема, проаналізуємо інженерно-педагогічні знання, вміння і навички, пов'язані з використанням комп'ютерних засобів, які мають бути сформовані в майбутніх інженерів-педагогів у процесі професійної підготовки.

В умовах підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю ми виходили з базових інженерно-педагогічних компетенцій, що формуються під час вивчення психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін.

Для розгляду особливостей інженерно-педагогічних дисциплін, окреслимо специфіку підготовки майбутніх інженерів-педагогів у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка (ТНПУ). Останні п'ять років підготовка інженерів-педагогів комп'ютерного

профілю перебувала у стані постійного пошуку оптимальної системи професійної підготовки. Базовим компонентом, що вимагає оптимізації та вдосконалення, є професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів, яка має подвійну спрямованість [267]. За основу взята структура професійної підготовки інженерів-педагогів [359], яка була двічі модифікована (1999 р. [267] і 2005 р. [269]). Ця особливість організації професійної підготовки дозволила абстрагуватися у нашому дослідженні від професійної підготовки інших спеціальностей університету, і розглянути професійну підготовку на прикладі двох інженерно-педагогічних спеціальностей: 6.010104 «Професійне навчання. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» і 6.010104 «Професійне навчання. Інженерна та комп'ютерна графіка».

Аналіз робочих навчальних планів підготовки студентів інженерно-педагогічних спеціальностей ТНПУ на 2007/2008 навчальний рік дозволив виділити такі базові психолого-педагогічні та комп'ютерні дисципліни: «Психологія», «Педагогіка», «Освітні технології», «Методика професійного навчання», «Інженерна графіка», «Технічна механіка», «Програмування», «Комп'ютерна графіка», «САПР», «WEB-технології», «Інформаційні технології в освіті», «Інтелектуальні технології управління та прийняття рішень» і ін.

Визначення професійних компетенцій проводили на основі професійних знань, умінь і навичок, сформованих під час вивчення базових дисциплін засобами інноваційних технологій навчання. Професійні компетентності були конкретизовані та доповнені з погляду викладання навчального матеріалу засобами сучасних інформаційних технологій:

- Г. Козлакова, Є. Машбиць, Н. Тализіна вважають, що сучасний викладач має знати основи створення навчальних програм та вміти їх створювати [273; 3347; 480]. На підставі цього, концепцію навчання майбутніх інженерів-педагогів та інноваційні технології можна конкретизувати з погляду використання комп'ютерної техніки знаннями щодо методичного забезпечення комп'ютерних технологій навчання, а також уміння розробляти комп'ютерні програми до навчальних дисциплін можна доповнити вміннями структурувати навчальний матеріал для подання його у навчальні системи та вміннями розробляти їх із використанням середовищ проектування та інструментальних програмних засобів [159; 3347];
- Г. Александров, Є. Машбиць, Н. Тализіна вказують на доцільність реалізації методу програмованого навчання, а також на ефективність використання навчальних систем, побудованих на основі цього методу [5; 6; 347; 481]. Знання методів, засобів та форм навчання можуть бути уточнені знаннями про можливості реалізації методів програмованого навчання у навчальних системах, а вміння структурувати навчальну діяльність на заняттях і використовувати методи моде-

лювання та ущільнення навчальної інформації — уміннями здійснювати навчання на основі використання навчальних систем, що реалізують методи програмованого навчання [6; 479];

- А. Єршов переконаний, що застосування навчальних комп'ютерних технологій і відповідного програмного забезпечення є запорукою успішного вивчення навчальних предметів [205]; Є. Рябчинська вважає ефективним використання у навчальному процесі комп'ютерних технологій як засобу активізації пізнавальної діяльності майбутніх фахівців [446]; В. Ожогін [382] стверджує, що використання навчальних систем чинником інтенсифікації навчального процесу; на думку В. Цонева [506] комп'ютер є засобом поліпшення співпраці викладача зі студентами у процесі навчання; Т. Солодка, В. Гриценко, В. Краснопольський розглядають використання комп'ютерних засобів у навчальному процесі як один із перспективних напрямків активізації розумової діяльності студентів під час вивчення предметів різних циклів [158; 178; 287]. Таким чином, знання форм організації навчання у професійно-технічних закладах ми узгоджували із знаннями про методи, технології, засоби та організаційні форми навчання на основі використання навчальних систем і знаннями про технології та організаційні форми вивчення інженерно-педагогічних дисциплін засобами інноваційних технологій, а вміння обирати методи професійного навчання відповідно до змісту навчання — уміннями визначати та аналізувати дидактичні можливості навчальних систем і вміннями розробляти електронні навчальні матеріали [205; 446; 506].

Проблему вдосконалення фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів можна вирішити шляхом інтенсивного впровадження у навчальний процес інформаційних технологій, спираючись на дослідження низки вчених, зокрема:

- А. Єршов [205] вважає застосування педагогічних програмних середовищ спеціального призначення засобом підтримки контролю за навчальним процесом. Знання методики складання завдань для перевірки різного рівня засвоєння були конкретизовані знаннями про комп'ютерні засоби обліку результатів кредитно-модульної системи та знаннями про комп'ютерні технології підтримки тестового контролю знань, умінь і навичок. Уміння застосовувати оптимальні методи контролю знань учнів професійно-технічних закладів освіти можна доповнити вміннями використовувати навчальні системи для контролю професійних компетенцій;
- Є. Рябчинська [446] переконана, що автоматизований контроль є «засобом самоконтролю та самокорекції», оскільки знання аналізу початкових умов з урахування особливостей змісту навчального матеріалу та відповідних рівнів його засвоєння можуть бути уточнені знан-

нями про комп'ютерні засоби контролю як про засоби підвищення мотивації навчання, а вміння проектувати дидактичні мотиваційні технології — вміннями використовувати комп'ютерні технології контролю для підвищення мотивації до навчання;

- В. Краснопольський [287] стверджує, що використання автоматизованих навчальних середовищ є засобом забезпечення зворотного зв'язку в процесі навчання; І. Біла, А. Дубільт, О. Єгорєшова, І. Юріна [50] вважають використання експертних систем для контролю навчання фактором підвищення ефективності навчання. На підставі цього, вимоги до об'єктивної перевірки знань, умінь і навичок учнів з технічних дисциплін, а також прийоми та засоби контролю можна конкретизувати знаннями про засоби контролю знань, умінь і навичок у навчальних системах. Уміння розробляти контролюючі програми навчальної діяльності студентів були доповнені комп'ютерними вміннями створювати автоматизовані середовища, які спрямовані на об'єктивний і незалежний контроль знань, умінь і навичок майбутніх фахівців та обробку результатів їх успішності.

Професійні компетентності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю ми конкретизували спираючись на дослідження Т. Дмитренка, І. Синельника, які відзначають ефективність управління навчальною діяльністю студентів на основі використання комп'ютерних технологій [188; 458]. Компетенції майбутніх інженерів-педагогів щодо управління навчальним процесом ми доповнили знаннями про імітаційне комп'ютерне моделювання, що спрямоване на розвиток пізнавального інтересу студентів і наближує їх до реальних умов професійної діяльності. Організаційні функції майбутніх фахівців можна конкретизувати за рахунок використання у навчальному процесі інформаційних технологій, зокрема комп'ютерних.

Знання, уміння і навички з погляду організації саморегуляції та самоврядування студентами своєї пізнавальної діяльності за допомогою комп'ютерних засобів конкретизуємо на основі думок деяких авторів, зокрема: Ю. Пароходов вважає здійснення саморегуляції та самоврядування майбутніми фахівцями власної пізнавальної діяльності з використанням програмного забезпечення навчального характеру впливовим чинником ефективності навчального процесу [398]. Знання методів спостереження, аналізу і контролю навчального процесу можна доповнити знаннями про комп'ютерні засоби саморегуляції пізнавальної активності майбутніх фахівців [398]. Коригування окремих компонентів системи професійної підготовки майбутніх фахівців можна здійснювати за рахунок саморегуляції особистих якостей за допомогою сучасних інформаційних технологій навчання.

Професійні компетенції (знання, уміння і навички) з погляду наочного подання інформації засобами комп'ютерних технологій можна доповнити на основі думок низки авторів, а саме: В. Ожогін вважає інформацію, одержану

за допомогою засобів комп'ютерних технологій, гнучкішою за формою та змістом, що дозволяє максимально пристосувати її до умов реальної ситуації [382]; використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі для дистанційного навчання призводить до якіснішого оперування навчальним матеріалом, на чому наголошують С. Агапонов, З. Джаліашвілі, Д. Кречман та ін. [441]. Виходячи з цього, знання психофізіологічних основ формування професійних знань, умінь і навичок були конкретизовані знаннями про сучасні інформаційні технології, а вміння вибирати методи професійного навчання відповідно до змісту навчання — уміннями наочно представляти навчальний матеріал засобами інноваційних технологій [382; 473].

Конкретизувати професійні знання, уміння і навички з погляду обробки та аналізу інформації щодо результатів навчання засобами комп'ютерних технологій можна на основі думок деяких авторів, а саме: на думку Л. Павлюка, застосування сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі призводить до оптимізації значних масивів інформації, необхідної для організації ефективного управління навчанням [392]. Знання методів аналізу та контролю за результатами навчання студентів можна доповнити знаннями щодо комп'ютерних технологій, а вміння вносити корективи у відповідні компоненти або систему професійної підготовки майбутніх фахівців — уміннями розробляти і використовувати автоматизовані навчальні системи [392].

Знання, уміння і навички можна доповнити з погляду моделювання навчального процесу, а саме: Є. Рябчинська розглядає комп'ютерні засоби як «засоби динамічного моделювання» навчального процесу, які значно посилюють мотивацію до навчання в студентів [446]. Звідси, знання про педагогічні методи вивчення особистості в процесі розробки програми індивідуального розвитку особистості можна конкретизувати знаннями про сучасні інформаційні технології прогнозування результатів пізнавальної діяльності студентів [446]. Уміння досліджувати індивідуальні особливості учнів за допомогою діагностичних методик в умовах навчально-виховного процесу були доповнені вміннями використовувати інноваційні технології прогнозування пізнавальної діяльності [446].

Формування визначених вище знань, умінь і навичок (професійних компетентностей) дозволило підготувати інженера-педагога, який грамотно використовує засоби інноваційних технологій в усіх сферах своєї діяльності. Окреслені професійні компетентності є підґрунтям для визначення навчальних цілей професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Формування професійних компетентностей ми здійснювали виходячи з професійної спрямованості процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності. Професійну спрямованість навчального процесу можна досягнути шляхом впровадження в освітній процес певних засобів реалізації професійної спрямованості, що станов-

лять теоретичні засади обґрунтування компонентів методики формування професійних компетенцій. Побувають різні думки щодо реалізації професійної спрямованості під час підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Багато науковців у своїх дослідженнях розкривають питання підвищення якості навчального процесу:

- ознайомлюватись з програмним забезпеченням шляхом розв'язання практично-орієнтованих завдань [35; 196];
- оволодівати професійних компетентностей за допомогою методу проблемного навчання [400];
- активізувати навчальний процес через науково-дослідну діяльність студентів [263];
- розвивати інтелектуальну культуру через вибір методів навчання [222];
- за допомогою інтегрованих завдань з інформатики формувати інформаційну культуру учнів [532];
- через організаційні прийоми та форми здійснювати ефективне формування геометричних вмінь [241];
- формувати якості і вміння майбутніх фахівців через ділові ігри та професійну спрямованість [97].

У працях багатьох дослідників розкриваються шляхи вдосконалення методичної складової педагогічної системи, а саме:

- розробляти методичне забезпечення самостійної роботи з вищої математики [400];
- апробувати методичну систему через концепцію професійної спрямованості майбутніх фахівців технічного напрямку [290];
- спрямовувати методичну підготовку майбутніх учителів математики на покращення їх фахової підготовки [485].

Деякі науковці пропонують удосконалити зміст підготовки майбутніх фахівців через професійну спрямованість навчальних курсів:

- у нарисній геометрії доцільно враховувати майбутній фах інженерів [254];
- для студентів біологічного напрямку педагогічну спрямованість необхідно здійснювати шляхом оновлення змісту природничих дисциплін [242];
- інформаційну культуру студентів доцільно покращувати за допомогою навчального матеріалу, пов'язаного із застосуванням комп'ютерних технологій у професійній діяльності майбутнього вчителя [474];
- у системі психолого-професійної підготовки студентів-економістів варто використовувати предмети методичного характеру [270].

Низка вчених вважає, що реалізувати в повному обсязі професійну спрямованість під час підготовки майбутніх фахівців можна шляхом уведення в навчальні плани нових курсів (спецкурсів):

- підсилити графічну підготовку студентів гідромеліоративних спеціальностей за допомогою відповідного спецкурсу [277];
- підготовку студентів педагогічних факультетів доповнити спецкурсом «ТЗН у навчально-виховному процесі початкової школи» [382].

Посилаючись на результати наукових досліджень, власний досвід, ми виділили чотири рівні професійної спрямованості процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю:

I-й рівень — застосування у навчальному процесі сучасних інформаційних технологій та їх адаптація з огляду на професійну спрямованість майбутніх фахівців;

II-й рівень — розробка сучасного методичного забезпечення шляхом створення електронних навчально-методичних комплексів та інших електронних ресурсів;

III-й рівень — структурування змісту навчальних дисциплін з врахуванням інтеграції України у європейське співтовариство [310];

IV-й рівень — коректування змісту підготовки майбутніх фахівців;

У нашому випадку важливим є перший і четвертий рівні реалізації професійної спрямованості. Перший рівень професійної спрямованості орієнтований на ефективне та раціональне застосування в процесі підготовки майбутніх фахівців сучасних інформаційних технологій навчання. Типовим способом на цьому рівні є застосування в навчальному процесі інноваційних технологій, що використовуватимуться майбутніми інженерами-педагогами в професійній діяльності. На останньому рівні, коли для реалізації специфіки професійної спрямованості виникає необхідність докорінно змінити зміст підготовки майбутніх фахівців шляхом введення в навчальні плани нових курсів (факультативів), розробляється проект нової дисципліни для забезпечення формування професійних компетенцій. Перший рівень професійної спрямованості є найбільш творчим, оскільки його реалізація в навчальному процесі вимагає постійного пошуку методів подання інформації суб'єктам навчання. Останній — самий складний і трудомісткий, але найефективніший рівень, оскільки передбачає суттєву корекцію навчального плану з спеціальністю, що дозволяє цілеспрямовано формувати професійні компетенції.

Реалізувати професійну спрямованість процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю можна через вивчення курсу «Комп'ютерні технології в навчанні» або «Педагогічна інформатика» та ін. [159]. Враховуючи останні тенденції щодо модернізації вищої школи, яка спрямована на зменшення аудиторного навантаження на студента, збільшення кількості навчальних предметів створюватиме певні труднощі в організації навчальним процесом.

Ефективною є підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю з одночасним використанням двох рівнів реалізації професійної спрямованості: вдосконалення технологій навчання і вдосконалення змісту навчально-виховного процесу. Важливість першого рівня пояснюється входженням України в європейський освітній простір, стрімким зростанням інформатизації суспільства, швидким розвитком науки, техніки і виробництва, зростанням інтелектуального потенціалу сучасної людини.

Враховуючи специфіку майбутньої спеціальності, можна реалізувати професійну спрямованість відповідно до напрямку підготовки [109; 310]. Досить часто, з метою підвищення якості підготовки фахівців комплексно використовуються всі вищезгадані рівні реалізації професійної спрямованості, що актуально в даному випадку. Вирішити проблему реалізації професійної спрямованості можна за рахунок впровадження у навчальний процес сучасних інформаційних технологій.

Як свідчить наведений вище аналіз дослідженості проблеми реалізації професійної спрямованості навчального процесу з інженерно-педагогічних дисциплін, засоби інноваційних технологій навчання у підготовці фахівців даного профілю практично не використовуються.

У той же час, інженерно-педагогічні дисципліни володіють організаційно-методичним резервом, що дозволяє реалізувати вивчення професійно спрямованого навчального матеріалу. Зокрема, робочі програми містять розділи і теми, які передбачають викладання навчального матеріалу з використанням засобів інноваційних технологій у професійній діяльності для підвищення якості вивчення основного матеріалу.

Ученими-педагогами розроблені напрями реалізації професійної спрямованості, які були класифіковані за чотирма рівнями [310]. Вивчення психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін передбачає використання в навчальному процесі всіх чотирьох рівнів. Виділені професійні компетентності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, орієнтують на формування нового змісту підготовки фахівців, вибір сучасних інформаційних технологій навчання, і відповідно новий підхід до організації навчального процесу. На обґрунтування компонентів методики формування знань, умінь і навичок впливають особливості та принципи побудови навчального процесу та обрана концепція підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного напрямку.

1.4. Концепція підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю

Зміни освітньої політики в Україні спрямовані на модернізацію вищої школи та підготовку майбутніх фахівців високої кваліфікації, здатних конку-

рувати на ринку праці. Головні освітні тенденції в галузі вищої школи спрямовані на розв'язання таких завдань:

- реалізацію загальнодержавної стратегії розвитку вищої освіти;
- на модернізацію вищої освіти за рахунок впровадження в навчальний процес сучасних інформаційних технологій;
- інтеграцію освітнього простору України в європейське співтовариство [183].

Прагнення України інтегруватися в європейський освітній простір спрямоване на підготовку «нового» фахівця, здатного конкурувати на ринку праці та швидко адаптуватися в мінливих умовах соціально-економічного розвитку держави. На сьогоднішній день державна політика у сфері освіти спрямована на пошук нових підходів до організації навчального процесу, модернізацію ідеологічної, філософської та педагогічної парадигми [261]. Соціально-економічні зміни на ринку праці, підвищення суспільних вимог до рівня професіоналізму та конкурентоспроможності майбутніх фахівців спонукають до розв'язання актуальних проблем сучасної системи вищої освіти, пов'язаних з формуванням особистості, її діяльності в умовах ринкової економіки [217; 372]. У зв'язку з цим, пошук нових підходів до сучасного освітнього процесу стає актуальним і значущим педагогічним завданням. Одним із альтернативних напрямів його вирішення є перехід від накопичення знань до становлення фахівця, здатного до продуктивних рішень [198]. Цього можна досягнути шляхом залучення студентів до творчої інноваційної діяльності, яка сприятливо впливає на інтелектуальний, творчий розвиток, зростання активності та ініціативи студентської молоді, стимулює самостійне освоєння нових і інтеграцію набутих знань [128].

У педагогічній науці завжди актуальними проблемами є підвищення якості і ефективності освіти. Дослідження змісту освіти, визначення принципів побудови його структури передбачає розробку концепції змісту освіти. В останні десятиліття активізувалися дослідження вчених щодо розробки концептуальних основ побудови змісту професійної освіти, зокрема, інженерно-педагогічної.

Якщо проаналізувати феноменологічну сторону змісту освіти, то необхідно перш за все визначити поняття «концепція» і основи її формування. Поняття «концепція» походить від латинського слова «розуміння», «система», і сучасне визначення її звучить як «певний спосіб розуміння, трактування яких-небудь явищ, основна точка зору, провідна ідея для їх висвітлення; провідний задум, конструктивний принцип різних видів діяльності» [72].

Концепція як поняття передбачає такий рівень знання проблеми, явища, процесу, коли в основі його систематизації лежать певні теоретичні положення, іншими словами, концепція передбачає наявність у своїй основі наукової теорії. Традиційно виділяються наступні вимоги до побудови наукової теорії [507].

1. Внутрішня і зовнішня несуперечність. Теорія не повинна містити суперечностей усередині себе, тобто не повинно бути одночасного ствердження і його заперечення. Також необхідна відсутність суперечностей між даною теорією і іншими фрагментами теоретичного знання.

2. Незалежність основних понять один від одного. Жодне з ключових понять не повинне визначатися через інше. Початкові положення теорії повинні бути незалежні.

У процесі створення концепції враховувались принципи, що лежать в основі педагогічного знання: системність, детермінізм, розвиток, діяльність і особистісний підхід.

Результатом перерахованих вимог до побудови концепції інженерно-педагогічної освіти є модель досліджуваного процесу, явища, з урахуванням причинно-наслідкових зв'язків між елементами моделі. Виходячи з цього, будь-який процес є системою взаємопов'язаних між собою елементів, що утворюють цілісну структуру.

Виділимо ключові моменти концепції інженерно-педагогічної освіти:

1. Системоутворюючі чинники є основою будь-якої системи і є обов'язковою її передумовою. Головними системоутворюючими чинниками концепції змісту системи професійно-технічної освіти є: соціальне замовлення, професійна кваліфікаційна характеристика, нормативно визначена в державному освітньому стандарті, структура діяльності в процесі навчання. На сьогоднішній день системний підхід в інженерно-педагогічній освіті реалізується відповідно до загальної психологічної теорії діяльності А. Леонтьєва [312] і теорії поетапного (планомірного) формування розумових дій П. Гальперіна [107].

2. Детермінуючі чинники передбачають головні закономірності проходження різних процесів у педагогічній системі. Детермінуючими чинниками, що визначають зміст інженерно-педагогічної освіти є: цілі, інваріантна структура професійної діяльності; структура об'єкту вивчення; основні способи інтеграції професійної діяльності; поетапне освоєння професії інженера-педагога. Крім цього, визначальними у змісті освіти є чинники поділу освіти на теоретичну і практичну, і чинники, що визначають соціально-психологічні особливості майбутніх інженерів-педагогів, особливості творчого характеру їх діяльності.

3. Принципи побудови системи витікають із закономірностей, що визначають зміст освіти, і передбачають основні напрями функціонування і організації змісту освіти. Підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є цілісною багатокомпонентною системою, яка спрямована на формування всесторонньо розвинутого фахівця. Зміст професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю визначає перелік та обсяг нормативних і вибіркових навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, конкретні форми проведення занять тощо. Це орієн-

тує нас на принцип композиційного проектування, як один із чинників підвищення підготовки майбутніх фахівців.

Принцип композиційного проектування в системі підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю забезпечує формування необхідної сукупності якостей фахівця та ефективної системи його діяльності, яка має цілісну структуру і чітко визначені функції [335; 369]. У процесі композиційного проектування системи професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю важливу роль відіграє принцип системності. Професійну підготовку майбутніх інженерів-педагогів повинна забезпечувати система, яка формує у студентів високий професіоналізм, цілеспрямованість, мобільність та інші якості.

4. Структура системи визначає порядок розташування її елементів, характер взаємозв'язку між ними, ієрархічність будови. Будь-яка система характеризується змістом, структурою, цілісністю, системоутворюючим чинником, ієрархічністю, взаємозв'язком між елементами всередині системи і між системою та зовнішнім середовищем. Найбільш чітка структура змісту інженерно-педагогічної освіти розроблена А. Сейтешевим, який визначив поділ її змісту залежно від градації включених у неї знань і прийнятих кваліфікаційних рівнів [452]. Н. Жукова розробила структуру дисциплін психолого-педагогічного циклу з підготовки інженера-педагога, яка передбачає наступні етапи: пропедевтичний, формувальний, інтегрувальний і контрольно-корегувальний [211].

5. Функції системи визначають спрямованість і орієнтацію діяльності системи. Ключові функції інженера-педагога виділені Е. Зесром і на їх основі визначені основні види діяльності інженера-педагога: навчальна, виховна, виробничо-технічна, організаційно-управлінська, дослідницька [229].

6. Зміст системи інженерно-педагогічної освіти виражається в змістовному наповненні навчально-методичного комплексу.

У процесі дослідження концепції інженерно-педагогічної освіти нами вивчено низку підходів, які дають наукове обґрунтування побудови структури змісту інженерно-педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Також були проаналізовані навчальні плани інженерно-педагогічного факультету ТНПУ ім. В. Гнатюка з моменту підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. У результаті нами виявлені такі проблеми:

- проблема адекватності підготовки майбутнього інженера-педагога до реальної діяльності даного фахівця;
- проблема співвідношення та інтеграції інженерної і психолого-педагогічної підготовки. На нашу думку, спостерігається відсутність достатньо відладженої структури змісту інженерно-педагогічної освіти, що забезпечує цілісність підготовки інженера-педагога;

- проблема навчально-методичного забезпечення обумовлена тим, що інженерно-педагогічні спеціальності настільки різні, що фактично потребують складання окремих навчальних планів для кожної з них і створення окремого навчально-методичного забезпечення.

У результаті проведеного аналізу сучасного стану підготовки інженерно-педагогічних фахівців комп'ютерного профілю нами були виділені актуальні напрями вдосконалення структури змісту інженерно-педагогічної освіти:

1. Необхідна розробка концепції, яка більш повно відображає основні тенденції розвитку змісту освіти і реалізує вимоги до підготовки інженера-педагога комп'ютерного профілю відповідно до запитів суспільства.

2. У процесі вдосконалення змісту інженерно-педагогічної освіти основний акцент необхідно зробити на цілісне сприйняття спеціальності інженера-педагога, інтеграцію інженерних і психолого-педагогічних знань з урахуванням того, що провідною діяльністю в професійній сфері інженера-педагога є педагогічна.

3. Удосконалення моделі підготовки майбутнього фахівця необхідно здійснювати відповідно до концепції структури змісту інженерно-педагогічної освіти.

Спираючись на дослідження низки науковців, власний досвід та впровадження у навчальний процес науково обґрунтованих інформаційних технологій, були сформульовані такі положення концепції професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів:

1. Удосконалення психолого-педагогічної і фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів є основною проблемою професійної освіти. Суть цієї проблеми зводиться до того, що педагог повинен більше надавати студентам інформації про сучасні інформаційно-освітні технології, про закони і закономірності, тенденції і концепції розвитку, тобто узагальнювати матеріали, а не оперувати статистичними даними, які можуть бути допоміжними під час характеристики явищ і процесів. Це дасть можливість, до певної міри, скоротити кількість предметів, інтегрувати їх і змінити підходи до формування професіоналізму фахівців комп'ютерного профілю [134].

2. В основу змісту підготовки фахівців інженерно-педагогічного спрямування повинні бути закладені наступні принципи: системності, науковості, ускладнення професійних функцій, композиційного проектування та ін. Це є ознакою того, що фахівець будь-якого освітньо-кваліфікаційного рівня може виконувати функції свого і нижчих рівнів, але не здатний виконувати функції вищих рівнів діяльності [335].

3. Особистісно-орієнтований підхід до професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю ми розглядаємо як науково обґрунтовану систему формування професійних компетентностей майбутніх фахівців, яка сприяє розвитку особистості [335].

4. Діяльнісний підхід у формуванні професійних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю забезпечує створення ієрархічної структури системи підготовки таких фахівців. Використання інформаційних технологій у навчальному процесі має суттєвий вплив на систему засобів навчання, на співвідношення і взаємодію окремих компонентів цієї системи [155].

5. Основним завданням підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю є формування професійного мислення, спрямованого на трансформування технічної інформації в педагогічну систему. Для його вирішення потрібні прогнозуючі, аналітичні, проектувальні вміння, пов'язані зі здатністю добирати і структурувати науково-технічну інформацію у навчальний матеріал, діагностувати цілі та передбачати різні ускладнення у процесі навчання й обирати оптимальні рішення за наявними критеріями [136].

6. Завдання професійної освіти і закономірності формування та розвитку суб'єктної позиції студентів визначають логіку побудови навчального матеріалу відповідно до особливостей і структури педагогічної діяльності майбутнього інженера-педагога. З огляду на це, розвиток студента як суб'єкта інженерно-педагогічної діяльності повинен супроводжуватися динамічними перетвореннями в змістовому та операційно-процесуальному аспектах професійної підготовки. Такий підхід до організації інженерно-педагогічної освіти дозволяє нам створити оптимальну форму навчально-виховного процесу професійної підготовки майбутнього інженера-педагога [136].

Проектування і конструювання технологій навчання є обов'язковою умовою, яка обумовлює нове педагогічне мислення викладача в умовах інноваційного навчання. Цей процес передбачає чіткість дидактичних цілей, навчання в контексті професійної діяльності майбутніх фахівців, обґрунтовану структурованість навчального матеріалу, обґрунтованість методичних прийомів на всіх етапах навчання [137].

Покращити організацію освітнього процесу можна за рахунок застосування відповідних технологій навчання і педагогічних умов: використання проектної технології та проблемного навчання, модульних технологій на основі інтеграції психолого-педагогічних і комп'ютерних знань; комплексного застосування кваліфікаційних завдань і методів імітації майбутньої професійної діяльності; сучасних методів проектування освітніх процесів; широкого використання комп'ютерних засобів навчання; цілеспрямованого формування пізнавальних інтересів майбутніх інженерів-педагогів [335].

7. Оцінювання якості (моніторингу) навчального процесу майбутніх інженерів-педагогів є важливою складовою ефективного управління освітою, яке здійснюється засобами комп'ютерних технологій. За допомогою моніторингу освітні системи досліджуються в процесі динамічного розвитку, з'ясовуються взаємозв'язки та закономірності функціонування між окремими її елементами.

На нашу думку, система підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю повинна бути гнучкою й адаптуватися до змінних умов, в іншому випадку якість підготовки випускників не буде задовольняти потреби сучасного інформаційного суспільства. Оскільки інформаційні технології інтенсивно розвиваються (кожні три місяці в комп'ютерній індустрії відбувається оновлення комп'ютерної техніки, додаткових пристроїв і програмного забезпечення) ми завжди будемо відчувати труднощі в підготовці фахівців комп'ютерного профілю.

Розгляд проблеми підготовки фахівця в сучасних умовах і врахування специфіки сучасних освітніх технологій і професійної діяльності дозволяє нам перейти до базових концептуальних положень вдосконалення підготовки майбутніх інженерів-педагогів, а саме створення системи професійної підготовки фахівців даного профілю.

Ми виходили з того, що професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів вимагає переосмислення цілей і завдань, змісту і методів педагогічного процесу відповідно до нових проблем та перспектив суспільного розвитку. Одержання вищими навчальними закладами автономності зумовлює потребу розроблення державних стандартів вищої освіти, які б відображали основні вимоги до сукупності якостей випускника, а також засобів їх досягнення [150].

Формування у студентів самостійного бачення проблеми та спрямування мисленнєвої діяльності на її вирішення найбільш ефективно реалізується тоді, коли стимулюється активність студентів за рахунок розв'язання проблем та комп'ютерних завдань, які мають творчий характер та практичне значення в майбутній професійній діяльності. Виходячи з розуміння проблематизації змісту навчання як процесу побудови цілісної системи навчально-пізнавальних завдань, ми в якості базового процесу для залучення комп'ютерних засобів навчання розглядаємо процес вирішення завдань і проблем. Успішність їх вирішення залежить від набуття майбутніми фахівцями здібностей до схематизації, узагальнення, конкретизації, абстрагування, які складають основу інтелекту особистості.

У процесі розроблення концепції підготовки майбутнього інженера-педагога вибрані наступні базові положення:

1. Підготовка студентів повинна бути організована як цілісний і неперервний процес, що дозволяє повною мірою формувати їх професійні вміння і навички.

2. Основою формування інженера-педагога є розвиток його професійних здібностей на основі сучасних інноваційних технологій навчання.

Сутність концепції підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю полягає в удосконаленні навчально-виховного процесу, який забезпечує ефективне і раціональне становлення фахівця системи

професійно-технічної освіти, системоутворюючим чинником якої є інноваційні освітні технології.

Метою концепції є обґрунтування основних ідей формування професійної майстерності майбутнього інженера-педагога з опорою на особливості об'єкту його діяльності — цілісний педагогічний процес, в якому здійснюється формування особистості.

Завдання концепції:

1. Виробити основні теоретичні і практичні підходи до професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

2. Розробити комплекс навчально-методичного забезпечення фундаментальних і фахових дисциплін, що вивчаються майбутніми інженерами-педагогами.

3. Розробити навчальні робочі програми з основних психолого-педагогічних, загальноінженерних і спеціальних дисциплін з урахуванням нових теоретичних положень.

Провідна ідея концепції полягає в тому, що вся система навчально-виховної діяльності в педагогічному університеті повинна бути орієнтована на створення умов, які забезпечують активно-творчу позицію особи майбутнього фахівця — інженера-педагога комп'ютерного профілю.

Професійна підготовка інженерів-педагогів у педагогічному університеті має враховувати соціально-економічні тенденції, які впливають на модернізацію системи освіти і визначають її ефективність шляхом впровадження у навчальний сучасних інформаційних технологій [139]. Стратегічним напрямком розвитку освітньої системи навчання є інтенсивне впровадження інформаційних технологій: від простого доведення і документування до вирішення складних виробничих завдань. Використання інформаційних технологій у підготовці майбутніх фахівців сприяє їх продуктивній праці, значно збільшивши творчий потенціал. Тому нові освітні технології повинні базуватися на сучасних методиках навчання, в яких важливе місце займають комп'ютерні технології.

Сучасні тенденції розвитку суспільства спрямовані на підготовку висококваліфікованих фахівців, які вільно володіють комп'ютерними технологіями. Пошук нових підходів до сучасного освітнього процесу є актуальним психолого-педагогічним завданням. Одним із альтернативних напрямів є перехід від накопичення знань до становлення фахівця, здатного до прийняття професійних рішень [147]. У сучасному суспільстві вже немислима підготовка фахівців, що не володіють інформаційними технологіями.

Вказані зміни в соціально-економічній ситуації призвели до того, що вимоги до професійної діяльності тепер мають тенденцію до посилення. Це природно, оскільки від якості праці залежить ефективність результатів, яка все більш впливає на самоокуповування вкладених засобів. У цьому, власне, і

полягає актуальність вдосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю.

Стратегічним орієнтиром реформування освіти є формування нової генерації людей з інноваційним мисленням і розвиненою світоглядною культурою.

Серед різних професій особлива роль відводиться професії інженера-педагога, результати діяльності якого пов'язані з підготовкою майбутнього фахівця комп'ютерного профілю, готового до професійної діяльності в ринкових умовах.

Звідси стратегічним орієнтиром реформування інженерно-педагогічної освіти повинна стати ідея виховання майбутнього інженера-педагога з інноваційним, творчим (креативним) мисленням.

Основними структурними елементами, що характеризують творчий розвиток інженера-педагога є:

- здатність до продуктивного мислення;
- пошуково-дослідницька активність;
- досягнення оригінальних нестандартних рішень;
- прогнозування і передбачення результатів діяльності;
- створення ідеальних еталонів, що забезпечують високі естетичні, етичні та інтелектуальні оцінки;
- володіння технікою і технологією розумових дій (способами) ефективного пізнавального пошуку;
- активізація навчального процесу шляхом надання йому дослідницького творчого характеру;
- ініціативність в організації власної пізнавальної активності;
- уникнення загальноприйнятих рішень шляхом висунення гіпотез.

Така спрямованість педагогічної діяльності вимагає від майбутнього інженера-педагога виконання низки зобов'язань: по-перше, йому необхідно навчитися об'єктивно оцінювати свої можливості як фахівця-професіонала, знати свої слабкі і сильні, значущі для даної професії якості (особливості саморегуляції, самооцінки, емоційні прояви, комунікативні, дидактичні здібності тощо); по-друге, майбутній інженер-педагог повинен володіти культурою інтелектуальної діяльності (мислення, пам'яті, сприйняття, уявлення, уваги), культурою поведінки, спілкування, зокрема; по-третє, він повинен уміти орієнтуватися в інтеграційних процесах.

Тому, важливим напрямом оновлення змісту інженерно-педагогічної освіти в підготовці майбутніх інженерів-педагогів в педагогічному університеті є забезпечення зростання і збагачення творчого потенціалу особи інженера-педагога.

Якість підготовки майбутніх інженерів-педагогів визначається рівнем професіоналізму практикуючого інженера-педагога. Професіоналізм інженера-педагога є результатом теоретичної і прикладної підготовки, що виража-

ється в умінні перетворювати теоретичні знання в практичні дії, пов'язані з гнучким реагуванням на зміни у виробничій ситуації.

Реформування інженерно-педагогічної освіти ми розглядаємо з погляду формування особистості майбутнього фахівця (особистісний аспект), введення змін у зміст і структуру знань (змістовний аспект), що набувають, навчання способами саморегуляції поведінки і використання набутих знань для перетворення в практичні дії під час вирішення стандартних творчих професійних завдань (технологічний аспект).

Професійна діяльність інженера-педагога пов'язана з конкретною предметною галуззю — педагогічною реальністю. Провідна ідея професійної підготовки полягає в тому, що знання і практичні дії майбутніх інженерів-педагогів повинні бути адекватні особливостям об'єкту професійної діяльності цілісного педагогічного процесу педагогічного університету.

Концепція професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів реалізується в навчальному процесі через компоненти педагогічної системи, у тому числі — принципи навчання, що є в підготовці майбутніх інженерів-педагогів вихідними положеннями для організації практики після узагальнення її до рівня теорії.

Враховуючи тенденції розвитку суспільства, принципи навчання відіграють важливу роль у реалізації освітнього процесу, розкриваючи його багатогранність. Керуючись принципами навчання викладач надає своїй діяльності цілеспрямованого, логічно послідовного організаційного напрямку [335].

Основою для проектування навчального процесу є філософські положення теорії пізнання, формування і розвитку особистості. Результати аналізу теоретичних джерел з проблеми показали, що основоположними на філософському рівні є принципи комплексності, всебічного причинно-наслідкового зв'язку та обумовленості явищ і процесів об'єктивної педагогічної реальності. Особливу значущість при цьому має положення про визначення пізнаності світу в цілому та сутності інженерно-педагогічної підготовки [183].

На міжпредметному рівні, методологічним обґрунтуванням є принципи системності, поєднання професійної спрямованості підготовки з фундаменталізацією освіти [183].

Важливе значення в підготовці майбутніх інженерів-педагогів відіграє принцип системності. Організація підготовки, як системи, потребує надання їй загальносистемних властивостей (структурної цілісності, цілеспрямованості, функціональності, гнучкості, динамічності). Принцип системності орієнтує на системний розгляд досліджуваного об'єкта, на зміцнення і розвиток усієї сукупності системних зв'язків [335; 526].

Принцип поєднання професійної спрямованості підготовки з фундаменталізацією освіти передбачає орієнтацію інженерно-педагогічної підготовки на кінцевий результат навчання студентів, який забезпечується інноваційни-

ми технологіями навчання, становленням професійної компетентності майбутнього інженера-педагога, забезпеченням його професійної мобільності, здатності орієнтуватися в системі суспільного виробництва, адаптуватися до змін в організації та змісті праці [335; 526].

Спираючись на дослідження щодо підготовки фахівців різних спеціальностей, а також власний досвід, вважаємо, що в процесі формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів доцільно керуватися загальними принципами навчання: науковості, доступності, єдності навчання, виховання та розвитку, мобільності і динамічності змісту, форм й методів навчання, проблемності, творчості.

Як специфічні принципи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю ми обрали:

– принцип розширення функціональних можливостей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, як важливий принцип навчання, згідно з яким вносяться зміни у зміст навчальних курсів (навчальних планів). Розвиток інженерно-педагогічних компетенцій пов'язаний із удосконаленням умінь і навичок у сфері професійної діяльності. В основі підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є діяльнісний підхід, за допомогою якого відбувається формування професійних компетентностей. Принцип розширення функціональних можливостей спрямований на втілення таких технологій навчання, які поетапно формують у студентів системну методологію та первинний досвід майбутньої діяльності [335]. Щоб виявити особливості принципу розширення функціональних можливостей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю необхідно розробити систему професійної підготовки таких фахівців, в якій всі її компоненти логічно поєднувались би між собою. В основі принципу розширення функціональних можливостей закладено положення про первинність функції над засобами, за допомогою яких вона виконується. У процесі проектування системи підготовки інженерів-педагогів узагальнені виробничі функції повинні стати тими інваріантами, відносно яких здійснюється узгодження змісту і пропорцій освітніх, фахових і виховних впливів на студента, цілей і завдань окремих навчальних дисциплін [335]. Принцип розширення функціональних можливостей майбутніх інженерів-педагогів передбачає сукупність усіх компонентів їх професійної підготовки; принцип ускладнення професійних функцій, що передбачає врахування в змісті інженерно-педагогічної підготовки перспективних напрямів професійної діяльності, які пов'язуються з суспільними вимогами до якості продукції, розвитку науки, техніки, технологій та самої людини, і згідно з яким ускладнення функцій відбувається в міру зростання цілей, масштабів технологічних систем діяльності. У процесі розроблення системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів необхідно уточнити: напрямки фахової діяльності встановлюються за принципом ускладнення функцій, який спрямовує майбутнього інженера-педагога на ви-

конання функцій професійної діяльності. Спираючись на принцип ускладнення професійних функцій можна створювати освітньо-кваліфікаційні рівні (бакалавр, магістр) підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Їх реалізація в навчальному процесі потребує обґрунтованого розмежування функцій фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів і відповідного змісту навчання при розвинених міжрівневих зв'язках [335];

– принцип інформаційної технологічності навчання, що орієнтує на побудову методики професійної підготовки на основі інформаційних технологій для візуалізації навчальної інформації, формалізації знань про предметний світ, відображення та впливу на предметний світ [183]. У процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю важливу роль відіграватимуть засоби комп'ютерних технологій навчання. Важливість цього принципу обумовлена змістом професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів системи професійно-технічної освіти.

Конкретно-науковий рівень передбачає наявність термінологічної єдності, першочерговості завдань, що вирішуються, можливість перевірки очікуваних результатів, адекватний підбір методів, засобів навчальною процесу, що враховують специфічні конкретні положення тощо [183]. Така ситуація обумовлена швидкоплинним розвитком сучасних інформаційних технологій і особливостями майбутньої професійної діяльності інженера-педагога комп'ютерного профілю, яка передбачає рівноцінну педагогічну та інженерну підготовку. В умовах застосування інноваційних технологій навчання зростає потреба в комп'ютерних знаннях і вміннях. Це вимагає перегляду змісту і структури компонентів готовності фахівця даної професії, кожний з яких набуває комп'ютерної спрямованості шляхом реалізації специфічних принципів навчання [142].

У процесі розроблення концепції професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю розглянуті вище принципи займають чільне місце в її структурі.

Професійно-технічна освіта повинна спертися на концептуальні основи, що підпорядковуються основним закономірностям соціальної, економічної, виробничої, науково-технічної, психолого-педагогічної та фізіологічної сутності.

Однією з пріоритетних тенденцій у сфері професійної освіти є його гуманізація.

Гуманізація проявляється в підготовці людини до реального життя, в організації його активної життєдіяльності на всіх етапах навчання, у створенні умов для розвитку здібностей, що закладені в даній особі і які дозволили б кожній людині на максимально можливому рівні реалізувати їх у житті.

Наступна тенденція визначає характер реформування професійної освіти і полягає в інтеграції науки і техніки, освіти і виробництва, змісту інженерно-педагогічної діяльності та навчально-виховного процесу. Аналіз нової

соціально-економічної ситуації виявив розриви між фахівцем, рівнем його підготовки і вимогами суспільства. Причина цього полягає в розвитку інтеграційних процесів у науці, техніці, виробництві, соціальному житті тощо. Виробництву потрібні фахівці, які здатні освоювати нові виробничі технології та розуміють загальні закономірності розвитку виробництва, які володіють розвиненим економічним мисленням і загальною світоглядною культурою. У зв'язку з цим виникають суперечності в професійній підготовці майбутніх фахівців. Вони пов'язані з існуючою управлінською структурою педагогічного процесу, з недоліками в методах навчання, з переваженням знаннями студентів. Професійна освіта направлена на подолання існуючих суперечностей у педагогічному процесі. На наш погляд, потрібно вдосконалити зміст професійної освіти, зокрема, навчальні плани і програми.

Методологічною основою нового змісту професійної освіти є теорія інтеграції, яка охоплює наукову галузь і соціально-економічну сферу життєдіяльності суспільства.

Ще одна тенденція, що характеризує професійну освіту, — інтенсифікація педагогічного процесу. Інтенсифікація пов'язана з підвищенням ефективності педагогічного процесу, з раціоналізацією самого процесу навчання. Важливим чинником є перехід до так званих активних методів навчання, педагогічних технологій, які б дозволили студентам у коротші терміни з меншими зусиллями оволодіти необхідними знаннями і вміннями. При цьому повинні «органічно» поєднуватися соціальні, педагогічні, психологічні, науково-технічні, фізіологічні закономірності і принципи, що забезпечують досягнення максимальної ефективності в підготовці висококваліфікованих фахівців до професійної діяльності.

На даному етапі слід по-новому підійти до розгляду тих функцій, які виконує професійна освіта. Окремі автори, розглядаючи роль професійної освіти в суспільному житті на сучасному етапі, виділяють дві його основні функції, а саме: соціальну і економічну. Такий погляд на професійну освіту вірний, але неповний, оскільки не відображає всю багатofункціональність вищої школи.

Метою інженерно-педагогічної освіти (ІПО) є підготовка фахівців, здатних здійснювати професійну і виробничо-технологічну діяльність у професійно-технічних навчальних закладах, професійних ліцеях і коледжах, технікумах, у вузах I-II рівнів акредитації, у наукових установах, на підприємствах та інших закладах.

Завданням професійно-технічної освіти є підготовка інженерів-педагогів комп'ютерного профілю для професійно-технічних закладів, коледжів; викладачів спеціальних дисциплін і практичного навчання; професійних педагогічних кадрів для підготовки працівників професійних навчальних закладів.

Особливості інженерно-педагогічної освіти. Інженерно-педагогічна освіта знаходиться «на стику» інженерної і педагогічної підготовки. За характером виконуваних професійних функцій фахівців ІПО відноситься до педагогічної освіти. Науковою основою інженерно-педагогічної діяльності є інженерна і виробничо-технологічна підготовка, тобто інженерно-технічний компонент освіти, що є засобом навчання і виховання. У цьому принципова відмінність інженерно-педагогічної освіти від педагогічної та інженерної освіти.

Інженерно-педагогічна освіта відрізняється від інженерної наявністю психолого-педагогічної підготовки; педагогічною спрямованістю дипломного проекту; проходженням педагогічних практик; підготовкою фахівця з урахуванням майбутнього виду діяльності, обов'язковим засвоєнням дидактичних принципів навчання тощо. Об'єктом послявузівської діяльності інженера-педагога педагогічного університету є люди і колективи, комп'ютерна техніка та технології професійної діяльності.

Інженерно-педагогічна освіта, на відміну від педагогічної, передбачає базову інженерну підготовку; захист дипломного проекту, проходження технологічних практик; виконання курсових проектів із спеціальних і загально-технічних дисциплін.

Вимоги до інженерно-педагогічної освіти. Побудова системи інженерно-педагогічної освіти повинна відповідати наступним вимогам:

- 1) інженерно-педагогічна освіта є вищою ланкою системи професійно-технічної освіти;
- 2) підготовка кадрів для системи професійно-технічної освіти є безперивною і наскрізною;
- 3) інженерно-педагогічна освіта повинна базуватися на взаємодії законів педагогіки і законів розвитку виробництва (галузі);
- 4) підготовка інженера-педагога повинна бути поліфункціональною;
- 5) інтеграція педагогічних і комп'ютерних знань як у традиційних дисциплінах, так і під час уведення нових.

На перших двох вимогах засновано положення про те, що вищі навчальні заклади, які готують «кадри для підготовки кадрів», повинні бути організовані в систему професійно-технічної освіти.

Третя вимога обумовлює динамічність системи спеціальностей у підготовці інженерно-педагогічних фахівців. Ця вимога передбачає тісну взаємодію всіх структур Міністерства освіти і науки України і вищих навчальних закладів з питань тактики і стратегії в підготовці майбутніх інженерів-педагогів.

Згідно четвертої вимоги:

- у навчальних планах спеціальностей повинен бути значний блок фундаментальних і фахових дисциплін;

- повинен бути затверджений розширений перелік посад, на яких може працювати майбутній фахівець.

Третя і п'ята вимога передбачають психолого-педагогічну, фундаментальну і фахову підготовку майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Дані вимоги є взаємноsupеречливими, і компромісним можна вважати наступне співвідношення навчального часу між циклами дисциплін:

- суспільно-гуманітарні дисципліни — 12 %;
- психолого-педагогічні дисципліни — 24 %;
- фундаментальні і фахові дисципліни — 53 %;
- навчальні практики — 11 %.

Освітньо-кваліфікаційні рівні інженерно-педагогічних кадрів. Відповідно до закону України «Про освіту» (стаття 43, п. 3) вищі навчальні заклади здійснюють підготовку фахівців за такими освітньо-кваліфікаційними рівнями: молодший спеціаліст — забезпечують технікуми, училища, інші вищі навчальні заклади першого рівня акредитації; бакалавр — забезпечують коледжі, інші вищі навчальні заклади другого рівня акредитації; спеціаліст, магістр — забезпечують вищі навчальні заклади третього і четвертого рівнів акредитації.

Професійне призначення бакалавра. Одержавши освітній рівень бакалавра і кваліфікацію викладач практичного навчання в галузі інженерної та комп'ютерної графіки (спеціальність «Інженерна та комп'ютерна графіка»), інженер-педагог підготовлений для роботи в професійних навчальних закладах усіх рівнів, а також у міжшкільних галузевих навчально-виробничих комбінатах на посадах молодшого спеціаліста, інструктора виробничого навчання, майстра виробничого навчання, викладача технічних дисциплін і інформатики, завідувача майстерні тощо [448]. З іншого боку, такий фахівець може працювати у відділах комп'ютеризації навчальних закладів, підприємств і фірм різних галузей промисловості на посадах техника-програміста, оператора електронно-обчислювальної техніки та ін. (табл. 1.3).

Професійне призначення спеціаліста (кваліфікація — інженер комп'ютерної техніки, викладач дисциплін в галузі інженерної та комп'ютерної графіки). Фахівець такого рівня підготовлений для організації навчально-виховного процесу у ВНЗ і середніх спеціальних навчальних закладах, для організаційно-методичної роботи в органах народної освіти, а також проведення наукових досліджень із вдосконалення методики професійної освіти (табл. 1.4).

Професійне призначення магістра (кваліфікація — магістр педагогічної освіти, інженер-педагог-дослідник в галузі комп'ютерної техніки, інженерної та комп'ютерної графіки). Магістр професійного навчання підготовлений для навчально-виховної роботи у вищих навчальних закладах, науково-дослідному інституті, методичному центрі, інституті підвищення кваліфікації [448]. Фахівці освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» можуть працювати

у ВНЗ, що ведуть підготовку інженерів-педагогів, а також наукових організаціях, які займаються проблемами професійно-технічної освіти та ін. (табл. 1.5).

Таблиця 1.3

Перелік можливих посад бакалавра педагогічної освіти

Система організації професійної діяльності	Перелік посад
Професійно-технічна освіта	Майстер виробничого навчання Керівник виробничої практики Завідувач навчальною лабораторією
Навчально-виробничий ком-бінат	Інструктор виробничого навчання Завідувач майстернями
Основна і старша школи	Викладач технічних дисциплін Лаборант
Підвищення кваліфікації фахівців	Завідувач лабораторією Інструктор виробничого навчання

Таблиця 1.4

Перелік можливих посад інженера-педагога

Система організації професійної діяльності	Перелік посад
Професійна освіта	Викладач загальнотехнічних дисциплін Викладач спеціальних дисциплін Заступник директора з навчально-виховної роботи Директор професійного навчального закладу
Підвищення кваліфікації працівників ПТО	Викладач комп'ютерно-орієнтованих технологій
Виробнича галузь, інженерна підготовка	Викладач інженерної (комп'ютерної) підготовки

Таблиця 1.5

Перелік можливих посад магістра педагогічної освіти

Система організації професійної діяльності	Перелік посад
Професійна освіта	Керівник (заступник) навчальних закладів системи ПТО
Підвищення кваліфікації	Викладач з комп'ютерної підготовки
Методичний центр	Методист, науковець, дослідник
Вища освіта	Викладач, методист
Науково-дослідний центр	Науковий співробітник, дослідник

Оцінка потреби у випускниках інженерно-педагогічного напрямку. Однією з умов ефективного функціонування системи підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є визначення оптимальної потреби у фахівцях даної кваліфікації. Своєчасне скорочення або збільшення набору, відкриття нових і закриття застарілих спеціальностей на основі прогнозування потреб суспільства залежно від тенденцій його розвитку дозволить забезпечити систему професійно-технічної освіти і ринок праці фахівцями відповідного профілю.

Концепція інженерно-педагогічної освіти передбачає створення умов для розвитку творчих здібностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

Ми виходимо з розуміння інженерно-педагогічної спрямованості підготовки фахівців як комплексу властивостей особистості, що забезпечують високий рівень самоорганізації професійної діяльності. До таких властивостей відносяться професійна спрямованість діяльності інженера-педагога, його знання, педагогічні здібності і педагогічна техніка.

Основою педагогічної спрямованості інженера-педагога є предмет, який він викладає, і необхідність у спілкуванні з учнями. Важливою особливістю професійних знань є їх комплексність, що вимагає від викладача синтезувати науки, що вивчаються. Стрижнем синтезу є вирішення педагогічних завдань, аналіз педагогічних ситуацій, що викликають необхідність усвідомлення психологічної суті явищ, вибору способу взаємодії на основі законів формування особистості.

До професійних здібностей майбутнього інженера-педагога відноситься:

- а) комунікативність;
- б) доброзичливість, товариськість;
- в) перцептивні здібності — професійне бачення, емпатія, педагогічна інтуїція;
- г) динамічність особи — здатність до вольових дій і логічного переконання;
- д) емоційна стійкість — здатність володіти собою;
- е) оптимістичне прогнозування;
- ж) креативність.

Знання, спрямованість і здібності без умінь, без володіння способами дій — не є гарантією високих результатів. Педагогічна техніка передбачає дві групи вмінь: уміння управляти собою і вміння взаємодіяти в процесі вирішення професійно-педагогічних завдань.

Професійна діяльність інженера-педагога пов'язана зі складною сукупністю властивостей і взаємин, якими він оперує в своїй практичній діяльності, як «людина-людина» і «людина-техніка». У такому випадку об'єкт діяль-

ності інженера-педагога двоякий. З одного боку, предмети і засоби продуктивної праці, з іншого боку, учень (студент), який оволодіває цією професією.

Під час формування практичних умінь і навичок у майбутніх інженерів-педагогів особливу увагу слід звертати на психолого-педагогічні та інженерні функції. Спочатку ми акцентуємо увагу на системному та особистісному підходах до професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного спрямування. Системний підхід орієнтує розгляд професійної підготовки як системи, що ґрунтується на основі єдності загального, особливого та індивідуального, зумовлює розкриття цілісності професійної підготовки та механізмів, що її забезпечують, виявлення структури, взаємозумовленості компонентів.

Особистісно-розвивальний підхід забезпечує потребу в особистісно-орієнтованій організації професійної підготовки, яка має врахувати інтереси, потреби, мотиви суб'єктів навчання з метою якісного впливу та стимулювання творчих можливостей кожного студента [183]. Впровадження концепції особистісного підходу додає у систему професійної підготовки цілеспрямовані зміни консервативних традиційних цінностей у бік прогресу, діалогу, самовираження і творчості [183].

Система професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів є цілісним утворенням, яке спрямоване на досягнення високих показників у навчальному процесі. Відсутність одного з компонентів системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів призводить до порушення її структури.

Концепція професійної підготовки фахівців визначає певний спосіб розуміння розв'язання проблеми професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю педагогічних університетів, формулює провідні ідеї з метою її систематичного висвітлення. Професійна підготовка студентів інженерно-педагогічних спеціальностей вищих навчальних закладів:

- досліджується в контексті інтеграції України у європейське співтовариство;
- має бути системою, яка передбачає логічно поєднані між собою компоненти, на підставі яких формуються професійні компетентності майбутніх фахівців;
- проходить із залученням усіх компонентів педагогічної системи підготовки фахівців, у тому числі загальнонавчальних і специфічних принципів навчання;
- передбачає врахування швидкоплинного розвитку інформаційних технологій та їх вплив на професійну діяльність;
- повинна здійснюватися на основі системного та інтеграційного підходів: інформаційно-семіотичного — відображає інженерну і педагогічну діяльність як складову професійної діяльності і дає змогу визначити особливості сприйняття, перетворення та інтерпретації ін-

формації майбутніми інженерами-педагогами; функціонального — спрямований на визначення функцій інноваційних технологій і на цій основі дає можливість диференціювати види професійної діяльності, розробити їх систему, задати професійну спрямованість діяльності майбутнього інженера-педагога; особистісно-розвивального — реалізується як науково-обґрунтований підхід до розвитку особистості майбутнього фахівця комп'ютерного профілю;

- створюватиме умови через методичку професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, яка передбачає формування в них міцних теоретико-практичних компетентностей, використання у навчальному процесі комп'ютерних технологій, програмного забезпечення тощо.

1.5. Стан готовності майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності

Соціально-економічні перетворення в Україні ставлять перед вищою школою завдання максимально повного розкриття в людині самостійності, активності, виховання креативної особистості. У той же час, саме система освіти дозволяє взяти з неї все те, що було накопичено людством для людей, оскільки вона зберігає відносну стійкість і спадкоємність навіть у найкритичніші моменти суспільних змін (катаклізмів).

Для збереження традицій і спонукання до творчості у системі професійно-технічної освіти, як ніколи, потрібний висококваліфікований фахівець, здатний не тільки обслуговувати наявні педагогічні технології, але й здійснювати інноваційні процеси. Ще С. Рубінштейн підкреслював, що «яким вчителем задовольняється дане суспільство, можна судити про його культурний рівень і життєздатність. Народ, який може миритися з тим, що його дітей, його майбутнє, супроводжують слабкі культурні сили, не має майбутнього» [442]. У зв'язку з цим, однією з найбільш актуальних проблем вищої школи в сфері підготовки інженерно-педагогічних кадрів слід вважати проблему формування професійної культури і педагогічної майстерності майбутніх фахівців системи професійно-технічної освіти.

Варто відзначити, що на сьогоднішній день існують суперечності між масовим характером педагогічної професії і потребою системи професійно-технічної освіти в творчих фахівцях, які володіють високою професійною педагогічною майстерністю, між репродуктивним характером існуючої системи педагогічної освіти і необхідністю індивідуально-творчого підходу до формування педагогічної майстерності майбутніх інженерів-педагогів.

Зміст поняття «педагогічна майстерність» ми трактуємо як:

- комплекс знань, умінь і навичок (компетенції);

- властивості і особливості особистості;
- поєднання двох вищевказаних позицій в єдине ціле.

На основі аналізу науково-методичних робіт [218; 299; 301; 338] ми приходимо до узагальнюючого висновку про те, що педагогічна майстерність — це здатність педагога творчо використовувати професійні теоретичні і методичні знання, уміння і навички стосовно конкретного контингенту суб'єктів навчання в поєднанні з умінням організувати на належному рівні процес педагогічного спілкування, включаючи таким чином у зміст даного поняття аспект технології і тим самим «приземляючи» його і орієнтуючи педагога на можливість навчання даному аспекту педагогічної культури. Крім того, у даному понятті підкреслюється важливість для оцінки рівня педагогічної майстерності, такого компоненту як педагогічне спілкування, тобто професійне спілкування викладача зі студентами на занятті і поза ним, що має певні педагогічні функції і направлене на створення сприятливого клімату між педагогом і суб'єктами навчання.

Підготовка висококваліфікованого фахівця і розробка оптимальних способів включення суб'єкта в педагогічну діяльність — вічна проблема системи освіти. Аналіз наукової і науково-методичної літератури [47; 48; 117; 184; 202], досвід практичної підготовки майбутніх інженерів-педагогів свідчить про нечисленні наукові дослідження з кожного напрямку підготовки фахівців системи професійно-технічної освіти. Крім цього, рівень професійної культури тісно пов'язується з педагогічними вміннями і засвоєними методами діяльності інженера-педагога, тобто з рівнем володіння технологією. Не заперечуючи важливості засвоєння педагогічної технології, можна стверджувати, що головна проблема підготовки інженера-педагога — це проблема більш повного розкриття педагогічного потенціалу особистості в навчально-виховному процесі у педагогічному університеті та в подальшій професійній діяльності.

Ця сторона питання привернула увагу дослідників лише останнім часом, завдяки спрямуванню навчально-виховного процесу на гуманізацію та її відображення в професійній педагогічній культурі інженера-педагога. У таких умовах першочерговою є проблема становлення особистості інженера-педагога, здатного орієнтуватися в складних соціокультурних обставинах, і діяти відповідально та професійно в освітньо-виховних процесах.

Оскільки основою становлення особистості майбутнього інженера-педагога є формування методологічної культури [18; 40] його професійної діяльності, то розуміння суті поняття «культура» є важливим етапом для вирішення поставленого завдання.

На думку російського філософа Т. Ойзермана, «культурою є те, що робить людину людиною». Він стверджує, культура особистості це характеристика визначеного етапу розвитку індивіда, його гармонійного руху в різних взаємопов'язаних між собою галузях життєдіяльності людини [383]. Аналогі-

чну думку має В. Межуєв: «тільки за рівнем культури ми можемо стверджувати про те, ким ми є в цьому світі, які межі і масштаби нашого існування в ньому, що взагалі означає бути людиною» [348].

П. Флоренський вважає, що «культура — це середовище, в якому виростає і живиться особистість, оскільки вона, творячи культуру, творить саму себе як суб'єкта соціокультурного процесу» [498]. Ця ідея підтримується, розвивається і в дослідженнях В. Кагана, І. Сиченикова та інших, де культура особистості трактується як специфічна, генетична, не спадкова сукупність засобів, способів, форм, взірців, орієнтирів взаємодії людини з середовищем існування [247]. Культура особистості є сукупністю цінностей, знань, ідей та інших її елементів. На нашу думку, якості людини будуть формуватися через її діяльну сферу.

У літературних джерелах культуру особистості розкривають через функціональний підхід і діяльність. У рамках цього підходу культура існує і розвивається як спосіб функціонування суспільства, як основна форма здійснення специфічної людської діяльності, залучення людей до взаємодії з зовнішнім світом та реалізації ними своїх потреб, інтересів, цілей [412]. На думку Е. Маркаряна, культура виступає як особлива технологічна основа людської діяльності, тобто як сукупність засобів і механізмів, завдяки яким мотивується, спрямовується, координується, реалізується і забезпечується людська діяльність [336].

Культура визначається образами або уявленнями. Характер цих образів і уявлень визначає характер самої культури. Таким чином культура може бути представлена в наступних категоріях: культура як «вид» буття; культура як «видимість» буття; культура як «бачення» буття [247].

Сучасна філософія дає можливість розкрити суть всіх компонентів даного категоріального ряду. Категорія «вид» використовується як видима зовнішність і образ культури. «Видимість» означає перш за все зримість, а також здатність бачити в контексті культури. «Бачення» об'єднує сукупність представлень людини про професійне буття, про себе, абстрагуючись від реальності, побачити і зрозуміти образ свого індивідуального професійного буття. З професійної точки зору, це процес утворення ідеї і перетворення її в образи, зримі і доступні сприйняттю кожного, але де сам автор ідеї індивідуально втілює її в образах. Це дає можливість бачити свою суб'єктивність. Потім приходиться нове бачення свого професійного буття через науковий і філософський способи спростування видимого. Науковий спосіб орієнтує людину пізнати тільки видиме, а філософський — щоб людина бачила істину «виду» у самому собі.

Під терміном «культура» ми розуміємо рівень розвитку людини, який формується на основі життєдіяльності суспільства, його матеріальні та духовні цінності. Культура включає в себе предметні результати діяльності людей, а також людську силу і здатність, які реалізуються в діяльності (знан-

ня, вміння, навички, рівень інтелекту, моральний і естетичний розвиток, світогляд, способи і форми спілкування людей) [235; 412].

Вивчати культуру можна з різних точок зору і з різних сторін: історичної, соціологічної, естетичної, структурної тощо, і кожний із цих аспектів є правомірним. Проте, на наш погляд, тільки філософський підхід може забезпечити найбільш глибоке і універсальне знання змісту, форм, структур, видів і, що особливо важливо, внутрішніх закономірностей розвитку і функціонування культури, її органічних взаємозв'язків із соціальними фактами і соціальними структурами.

Історико-логічний аналіз розкриває не тільки тенденції, закономірності та умови функціонування методологічної культури, а також дозволяє осмислити та обґрунтувати суть даного феномена. Варто відзначити, що виявлення тенденцій, осмислення принципів і умов формування методологічної культури майбутнього інженера-педагога залежатимуть від того, як визначена її суть. Тому необхідно спочатку охарактеризувати категорії, що описують культуру, а потім вичленувати поняття методологічної культури.

Для виділення понять, які допомагають описати феномен методологічної культури, на наш погляд, корисною є єдність системного і цілісного підходів, які передбачають обмеження описуваних явищ (за рахунок вичленення необхідного і достатнього складу елементів і зв'язків об'єкта, що вивчається), а також дослідження функціональної залежності однієї системи від іншої. Використання системного підходу в педагогічних дослідженнях вказує на те, що достовірність обґрунтування компонентів цілісного педагогічного об'єкта залежить від того, яка наукова категорія обирається за основу аналізу і є критерієм для вичленення необхідних і достатніх компонентів (елементів) явища.

Наше уявлення про культуру дозволяє вважати діяльність підставою для вичленення необхідних і достатніх компонентів поняття «методологічна культура інженера-педагога». Діяльність має також фундаментальне значення для дослідження процесів формування методологічної культури. У цьому сенсі доцільно розглядати методологічну культуру інженера-педагога як прояв синтезу методологічної, психолого-педагогічної освіченості інженера-педагога, його розумової активності, особистісно-ціннісної духовної доміаннти заради вдосконалення своєї професійної діяльності і професійно значущих якостей. Дане твердження ґрунтується на тому, що особистість з її якостями розглядається в психології як «продукт діяльності» [259].

Діяльність, як основа для опису феномена методологічної культури майбутнього інженера-педагога, дає можливість виділити деякі її істотні компоненти. Враховуючи те, що особистість є «внутрішнім моментом» діяльності, розглянемо формування методологічної культури інженера-педагога і систему педагогічної освіти, як співрозмірні складові. Це означає, що рівень сформованості методологічної культури інженера-педагога необхідно розг-

лядати як результат якості системи педагогічної освіти, що направлений на розвиток особистості майбутнього фахівця [451; 452].

Розмірність розвитку особистості інженера-педагога з особливостями системи педагогічної освіти є конкретизацією більш загального теоретико-методологічного положення про єдність психіки і діяльності, й відповідно окремим випадком, коли діяльність реально виконує роль пояснювального принципу. У такому контексті методологічну культуру можна розглядати як унікальну та єдину форму професійної самодетермінації і самоактуалізації, а також як універсальну форму професійного самовідтворення, самореалізації та творчість інженера-педагога.

Визначення необхідних і достатніх компонентів для аналізу методологічної культури не забезпечує її дійсного розуміння як цілісного явища, оскільки не розкриває закономірності її розвитку. Опис сукупності елементів характеризує методологічну культуру як формальну цілісність. Аналіз цілісності явища, що лежить в основі системного підходу, є антиподом сумативного підходу до визначення суті. Цілісність — результат взаємозв'язку і взаємодії складових її частин, тому визначення частин (елементів) є тільки першим етапом реалізації системного підходу.

Вивчення методологічної культури передбачає дослідження зв'язків і відносин між елементами структури. Структурні елементи методологічної культури інженера-педагога, виділені шляхом абстракції, розкривають свою суть тільки у взаємозв'язку. Взаємозв'язок всіх елементів структури методологічної культури характеризується через єдність структури і функцій.

Розгляд феномена методологічної культури в єдності її структури і функцій дозволяє відійти від однолінійного аналізу і показати її багатовимірність. Таким чином, ми можемо охарактеризувати методологічну культуру на різних рівнях аналізу: суть, розвиток, саморозвиток.

Принцип єдності особистості, діяльності і культури орієнтує на розуміння культури як складної диференційованої цілісності, основу якої складають антропологічні і загальносоціологічні параметри в їх тісному взаємозв'язку. Аналіз антропологічних і загальносоціологічних функцій культури та їх педагогічна інтерпретація виявляють приховані процеси, що визначають суть методологічної культури.

Така формоутворювальна ознака діяльності, як суб'єктність, обумовлює нові уявлення про суть діяльності як доцільну та цілеспрямовану активність суб'єкта. Тому спосіб взаємодії характеризує одночасно розпредмечування об'єкта і опредмечування суб'єкта, і усвідомлюється як спосіб самореалізації особистості, де діяльність, яка розглядається «від суб'єкта» — це спосіб, механізм самореалізації особистості. У зв'язку з цим, є всі підстави вважати, що провідною функціональною ознакою методологічної культури є не тільки перетворення дійсності, але і самореалізація особистості.

Такий підхід до визначення діяльності обумовлює новизну вирішення проблеми особистості: співвідношення суті та якості особистісного розвитку із способами взаємодії людини зі світом і його перетвореннями. Відношення людини до світу є його особливою суб'єктивною характеристикою. Відношення є основною одиницею аналізу особистісного розвитку, оскільки людина є особистістю, яка свідомо визначає своє відношення до навколишнього світу. Відносини правомірно розглядають як провідний, найбільш істотний і інтеграційний показник особистісного розвитку, а особистість — як сукупність відносин до світу.

У даному випадку є необхідність звернутися до ще однієї важливої форми зв'язку розглянутих вище категорій. Перебуваючи в тісному зв'язку, вони виступають у формі образу ідеального професійного буття суб'єкта в різних компонентах свідомості — цілях, ідеалах, мотивах, ціннісній орієнтації тощо. Головним у цих побудовах є прагнення людини побачити дійсне (ідеальне) буття, а потім сформувати відповідне уявлення про власне професійне буття. Людина не може усвідомлювати чого-небудь інакше як у формі видимого світу. Більш того, якщо мова йде про культуротворчу діяльність, то здатність бачити є фундаментальною. Цю діяльність пов'язують, перш за все, з наявністю образів, що мають визначальний вплив на культуру.

Опираючись на сучасні уявлення про поняття «методологія», «культура», методологічну культуру інженера-педагога можна представити як образ його ідеального професійного буття, що включає онтолого-гносеологічну і методологічну інтерпретацію його професійної діяльності. Цей образ відображає внутрішній духовний стан і надбання інженера-педагога, обумовлює стратегію його професійного мислення, поведінки і діяльності.

У сучасних дослідженнях [37; 259; 451; 452; 467], присвячених проблемі формування методологічної культури інженера-педагога, відсутній достатньо повний опис її структури, хоча сьогодні є можливість розглянути цей феномен не тільки зі сторони її структурних компонентів, але й з боку функціональних зв'язків і відносин. Ми розрізняємо зовнішньоструктурне і внутрішньоструктурне пояснення, які в сукупності забезпечують ціннісне уявлення про структуру методологічної культури інженера-педагога.

Найбільш загальним і універсальним типом культури є соціальна культура. Її видів може бути стільки, скільки існує сфер практичної і духовної діяльності людини. Методологічна культура інженера-педагога — вид соціальної культури.

Звертаючись до внутрішньоструктурного пояснення (розуміння) методологічної культури інженера-педагога є всі підстави зосередитися на сучасних концепціях діяльнісного і особистісного підходів. Свідомість будь-якої людини є унікальною, так само як і свідомість інженера-педагога має свої неповторні особливості. Свідомість людини (у нашому випадку інженера-педагога) вбирає в себе такі універсальні показники свідомості індивіда, як

активність, інтенціональність, здатність до рефлексії, до самоспостереження і т.д., про що свідчить наявність стійких, інваріантних структур, схем свідомості. Проте базовою основою свідомості інженера-педагога (і в цьому його особливість) є образ його педагогічної філософії, що організовує цю свідомість особливим чином.

Педагогічна діяльність може (і повинна) будуватися за розробленою інженером-педагогом індивідуалізованою моделлю рефлексії, психологічною базою якої є «Я-концепція» [319]. Протягом усієї професійної діяльності майбутній інженер-педагог комп'ютерного профілю може оцінювати рівень свого професіоналізму, здійснювати аналіз стосунків із суб'єктами навчання (учнями, студентами, колективами).

Педагогічна діяльність як індивідуалізована модель рефлексії систематично спонукає інженера-педагога проявляти такі якості, як рефлексія, емпатія, емоційність, креативність.

Таким чином, суть і структура методологічної культури можуть бути представлені та описані як емпірична реальність, як образ, що безпосередньо постає перед інженером-педагогом у його «внутрішньому досвіді» і передбачає його практичну діяльність.

Методологічна культура, на наш погляд, це цілісне, багаторівневе і багатоконпонентне утворення, що включає педагогічну філософію (переконання) інженера-педагога, мислинневу діяльність у режимі методологічної рефлексії (розуміння) як внутрішній план свідомості (самосвідомість) і детерміноване властивостями інтегральної індивідуальності [319].

Єдність структурних компонентів методологічної культури, що охоплюють мотиваційну, інтелектуальну, духовно-етичну і діяльнісно-практичну сфери особистості інженера-педагога, забезпечує новизну мислення і педагогічної діяльності, що сприяє активізації його професійного досвіду. Методологічна культура розвивається тоді, коли вона є системним компонентом діяльності майбутнього інженера-педагога. Розвиток методологічної культури забезпечується суб'єктивними змістовно-якісними характеристиками потенціалу майбутнього фахівця інженерно-педагогічного профілю [319].

Емпірично фіксованими проявами методологічної культури в інженерів-педагогів є:

- уміння оперувати категоріями діалектики і основними поняттями, що утворюють концептуальну основу педагогічної науки;
- уміння оперувати варіативними технологіями, які утворюють технічну основу інженерно-педагогічної науки;
- сприйняття різних визначень навчання і виховання як ступенів переходу від абстрактного до конкретного;
- установка на перетворення педагогічної теорії в метод пізнавальної діяльності, потребу відтворювати практику навчання і виховання в понятійно-термінологічній системі педагогіки;

- прагнення виявити єдність і спадкоємність психолого-педагогічних знань в їх історичному розвитку; критичне відношення до положень, аргументації, що перебувають у площині інженерно-педагогічної свідомості;
- рефлексія з приводу передумов, процесу і результатів власної пізнавальної діяльності, а також руху думки інших учасників навчання і виховання;
- сприйняття педагогічної системи як основи становлення інженерно-педагогічних фахівців;
- розуміння світоглядних, гуманістичних функцій педагогіки і психології в суспільстві.

Центральним об'єктом методологічної культури інженера-педагога є освіта. Найвність різнопланових теоретичних підходів до розуміння освіти в сучасній педагогіці показує, що поняття «освіта» зазнає суттєвих змін і переходить від поняття форми до його оцінки як найважливішого компоненту людського буття (освіта «діяльнісно» «приймає» участь у побудові зовнішнього і внутрішнього буття людини) призводить до найбільш простих і очевидних рішень, що знаходяться на поверхні. Закритість накладає обмеження на процес творчості: незвичайні ідеї відкидаються як неможливі, їх розвиток, розроблення і впровадження в практику припиняються.

Саме діяльність спонукає особистість до реальних, позитивних або негативних дій відносно об'єкту діяльності. У зв'язку з цим функціонально діяльність формує одну з основних операцій мислення — абстракцію. Чим більше розвинена «особистісна абстракція» інженера-педагога, тим більше в нього свободи у виразі оцінки педагогічної практики і більше можливостей у новому баченні її проблем і конструюванні авторських технологій освітнього процесу, розвитку педагогічних ідей.

Це розвиває здатність до узагальнення найвищого порядку, до гнучкості індуктивної і дедуктивної логіки. Абстракція задовольняє потребу в цілісному охопленні закономірностей освітнього процесу, усвідомленні педагогічних парадигм і педагогічної практики, що, у свою чергу, сприяє народженню нових форм мислення за законами діалектики.

Технологічна модель цілісного процесу формування методологічної культури інженера-педагога поєднує в собі наступну сукупність взаємопов'язаних і взаємообумовлених структурних складових:

- рівні методологічної культури інженера-педагога;
- таксономію цілей формування методологічної культури інженера-педагога;
- технологію етичного піднесення інженера-педагога;
- загальнокультурну професійну підготовку їх взаємозв'язку;
- розвиток методологічної рефлексії;
- навчання інноваційній діяльності;

- освітні моделі, методи і прийоми формування методологічної культури інженера-педагога [127; 144; 428; 451; 452].

Технологічну модель процесу формування методологічної культури можна представити як:

- структуру педагогічного процесу і культурні форми моделювання професійної діяльності;
- тенденції формування методологічної культури і особистісні орієнтації інженера-педагога;
- методологічну культуру в різних проблемних соціально педагогічних ситуаціях;
- прийоми оволодіння методологічною культурою від логічно-композиційного аналізу професійної діяльності і її моделювання до тренінгу у формуванні педагогічного досвіду. Нами обґрунтована певна послідовність формування методологічної культури інженера-педагога відповідно до його «просування» за ступенями педагогічної освіти і в професійній діяльності (табл. 1.6).

Таблиця 1.6

Формування методологічної культури майбутнього інженера-педагога в педагогічному університеті

Етапи	Орієнтовний зміст
Перший курс (бакалавр)	Формується адаптивний рівень методологічної культури. Майбутній інженер-педагог може визначити завдання самостійної педагогічної діяльності в загальному вигляді і диференціювати їх з різноманіття особистісних цілей. У нього сформоване позитивне відношення до методології, до психолого-педагогічних знань і готовність до їх використання у власній практичній діяльності. На першому курсі формується здатність до рефлексії.
Другий курс (бакалавр)	Формується репродуктивний рівень методологічної культури. У цей час відбувається не тільки безперервне формування стійкого ціннісного відношення до педагогічної реальності, але і відстежується прояв такого відношення на рівні залучення майбутнього інженера-педагога в педагогічну практику. Майбутній фахівець проявляє готовність використовувати методологію, систему психолого-педагогічних знань у професійній діяльності. Студент використовує методологію для формування наукової картини педагогічної дійсності, у нього формується позитивна установка на самостійне моделювання структури педагогічної діяльності. У процесі такої діяльності розвивається здатність і потреба в рефлексії власних дій.
Третій і четвертий курси (бакалавр)	Формується свристичний рівень методологічної культури. В основному завершується становлення майбутнього інженера-педагога як суб'єкта педагогічної діяльності, здатного використовувати методологію, систему психолого-педагогічних знань, вмінь і навичок у професійній діяльності. У практичній професійній діяльності в майбутнього інженера-педагога з'являється вміння працювати з методологією психології і педагогіки на рівні розвитку

Етапи	Орієнтовний зміст
	педагогічної ідеї, а також здатність до рефлексії власного педагогічного досвіду. Одночасно з цим він демонструє розуміння складу існуючих педагогічних систем і складу педагогічного процесу.
П'ятий курс (спеціаліст, магістр)	У процесі навчальної діяльності в педагогічному університеті формується креативний рівень методологічної культури. В цей період майбутній інженер-педагог самостійно включає цінності як систему соціально-етичних і психолого-педагогічних координат в організацію і регуляцію всіх видів діяльності. Його професійні дії відрізняє мобільність використання методології, що у свою чергу, стимулює перехід до стійко перетворюючої, активно-творчої і самостійної професійної діяльності. Методологічна рефлексія виступає основою творчої самостійності і створює умови для ефективно-самореалізації індивідуально-психологічних, інтелектуальних можливостей особистості майбутнього інженера-педагога. Сформована методологічна свідомість і установка на власне моделювання педагогічної діяльності створюють умови для появи різних форм педагогічних інновацій, розвитку педагогічних ідей.

У представленому дослідженні особлива увага приділяється розвитку в студентів методологічної рефлексії. У зв'язку з цим були запропоновані деякі корективи освітніх блоків державного стандарту вищої педагогічної освіти.

Теоретичний аналіз наукових досліджень, їх узагальнення і систематизація, а також передовий педагогічний досвід дозволили виділити найбільш істотні тенденції формування методологічної культури інженера-педагога. До них відносяться:

- обумовленість формування методологічної культури інженера-педагога затребуваністю суспільством і системою професійно-технічної освіти;
- залежність формування методологічної культури інженера-педагога від соціального культурно-освітнього середовища;
- обумовленість ефективності формування методологічної культури інженера-педагога високим рівнем управління рефлексії цим процесом [46; 184; 202].

Разом з тим, результати досліджень показали, що:

- відмова від стандартизації і універсальності освітнього процесу неминуче призведе до того, що методологічна культура інженера-педагога може і повинна бути інтегрована як обов'язкова складова професійно-педагогічної підготовки. Рівень методологічної культури перебуває в прямій залежності від наявності в педагогічному університеті спеціальної системи її формування;
- особливості освітнього середовища щодо формування методологічної культури свідчать про її бінарні можливості. З одного боку, інженер-педагог, майбутній викладач системи професійно-технічної освіти, моделює спільну діяльність, міжгрупову і міжособистісну взає-

модію, втілює проектні можливості методологічної культури, будучи її носієм, а з іншого боку, реалізуючи проект — модель спільної діяльності, формує і розвиває особистість суб'єкта навчання, який володіє загальною, психологічною та духовною культурою. Це породжує творчість, основу формування і збагачення методологічної культури інженера-педагога;

- рефлексивне управління процесом формування методологічної культури інженера-педагога забезпечує дія, яка наближає його до мети. Рефлексивне управління гарантує досягнення мети і потребує максимального врахування природи процесу, погодження кожної дії із закономірностями його протікання;
- інженерно-педагогічна освіта є не тільки багатofакторною та інваріантною, але й багаторівневим явищем, що передбачає можливість розвитку творчого потенціалу людини, поетапне вдосконалення його професійної компетентності, що є зовнішньою і внутрішньою передумовою динаміки формування методологічної культури майбутнього інженера-педагога [123; 148].

З метою організації методологічної культури інженера-педагога для нас важливо було з'ясувати закономірності цього процесу, які відображені в основних положеннях (принципах), що визначають його загальну організацію, зміст, форми і методи. На основі теоретичного аналізу можна стверджувати, що принципами формування методологічної культури інженера-педагога є:

- принцип етико-антропологічної спрямованості процесу формування методологічної культури майбутнього фахівця. Реалізація цього принципу передбачає зміну процесу формування методологічної культури на наступні орієнтири: розвиток інженера-педагога як цілісної особистості; переорієнтацію свідомості інженера-педагога в сторону активізації його професійної діяльності; освоєння ідеалів і цінностей, які необхідно втілити інженеру-педагогу у власній формі професійного буття. Це дає підставу вважати, що образ методологічної культури інженера-педагога неможливо уявити без людини та її етики;
- принцип інноваційно-методологічної спрямованості підготовки інженера-педагога і його професійної діяльності. Даний принцип відображає: інтегральний характер конструювання процесу формування методологічної культури; конкретні форми його конструювання; вказує на шляхи і засоби вивільнення творчих сил інженера-педагога, позбавляючи його від необхідності самому повторювати шлях, пройдений педагогікою як розгалуженою сферою діяльності багатьох людей, учених і практиків. На основі цього принципу інженер-педагог у своїй професійній діяльності використовує оптимальні технології психолого-педагогічних взаємин, досліджує індивідуальні особливо-

сті суб'єктів навчання, використовує різні методи активізації пізнавальної діяльності. Крім цього, він створює електронне методичне забезпечення навчальних дисциплін, розробляє програми для управління навчальним процесом, проектує і впроваджує комп'ютерні технології у навчальний процес тощо;

- принцип методологічної рефлексії професійного буття. Реалізація цього принципу в процесі формування методологічної культури сприяє тому, що в інженера-педагога виникає потреба в постійному самовдосконаленні як особистості. Для цього він самостійно розвиває професійне мислення, рефлексивні здібності, формує вміння і навички перебудови форм і методів, доцільних для конкретних умов професійної діяльності. У даному випадку важливою є загальна раціональна самоорганізація професійної діяльності: мета, уявлення про умови діяльності, програма дій, критерії оцінки результатів діяльності, оцінка результатів діяльності, реалізація програми. Цей принцип визначає характер і способи дії інженера-педагога. Професійна діяльність, в даному випадку, представлена як методологічна культура, є моделлю професійної поведінки інженера-педагога. Як викладач комп'ютерних дисциплін, інженер-педагог займається широким колом педагогічних питань, одночасно оновлюючи свої знання як в галузі педагогіки, так і в галузі комп'ютерних технологій;
- принцип самовизначення особистості інженера-педагога в культурі. Втілення цього принципу в організацію процесу формування методологічної культури інженера-педагога передбачає те, що динаміка формування методологічної культури забезпечується, перш за все, розвитком інженера-педагога як особистості. Це, в першу чергу, розвиток всіх видів мислення інженера-педагога, оскільки в сукупності вони формують сучасний стиль науково-педагогічного мислення. Крім того, це сприяє розвитку методологічної свідомості інженера-педагога. Проблема розвитку методологічної свідомості виступає тут особливим чином. Це розвиток методологічної свідомості на теоретичному рівні.

Через методологізацію професійної підготовки інженера-педагога можна реалізувати соціокультурну єдність і різноманіття змісту навчального процесу і своєрідність форм його організації, що дає можливість перенести увагу з інформаційного навчання на методологічне, здійснити перехід від трансляції готових знань до формування творчого мислення. Це обумовлює:

- посилення фундаментальної і професійної підготовки фахівців;
- посилення логіки змісту освіти, приведення всіх його компонентів в системно-структурну відповідність;
- зміну структурно-функціональних співвідношень ступенів освіти, вдосконалення форм, методів і засобів навчання і учіння, підвищення

пізнавальної самостійності, культури розумової праці суб'єктів навчання, інтенсифікацію діяльнійсї сторони навчання;

- перебудову загальнодержавної системи підготовки і безперервного професійного зростання фахівців на основі спеціально створених програм [37; 451; 467].

Розробка проблематики формування педагогічної майстерності майбутніх інженерів-педагогів і їх педагогічної культури в цілому, розробка наукових основ особистісно орієнтованої вищої освіти, суть якої полягає у створенні умов для саморозвитку і самореалізації особистості суб'єктів освітнього процесу, є не тільки перспективною, але і першочерговою проблемою професійної підготовки.

Таким чином, професійна педагогічна культура виступає як цілісна освіта, що представляє єдність таких компонентів, як: мотиваційного, інтелектуально-інформаційного, духовно-етичного і діяльнійсно-практичного, що в своїй сукупності забезпечує високу результативність професійної діяльності інженера-педагога [48].

Особистісно-орієнтований характер відносин, які складаються в освітньому процесі, передбачає необхідність формування в майбутніх інженерів-педагогів етичної компетентності, що вимагає володіння глибокими знаннями в галузі педагогічної етики, певним набором етичних якостей, якими повинен володіти фахівець, а також готовність до етично адекватної поведінки в ситуаціях етичних колізій.

Проблема сформованості етичної компетентності є, як ніколи, важливою в наші дні. Студенти повинні оволодіти знаннями з глибоким розумінням суті педагогічного процесу. Інженер-педагог — це вчений і педагог. Перша складова має достатньо великий потенціал, що пояснюється спеціальною, систематичною підготовкою інженера-педагога. Що стосується другої складової, то вона є невизначеною, оскільки в більшості випадків отримується в результаті життєвого і педагогічного досвіду. Нові завдання вищої педагогічної школи пред'являють все більше вимог до педагогічної сторони у викладацькій діяльності, одним із найважливіших компонентів якої є етичний компонент. Це обумовлено тим, що в сучасному суспільстві виробництво і споживання заміняють відносини людини з людиною на відношення предмета з предметом. Важко вловити відчуття, звернені до людини, виникає постійне відчуття туги, невпевненості, що різко знижує ефективність взаємодії в системі відносин «викладач-студент». Майбутні фахівці намагаються вирішити цю внутрішню кризу і зберегти стійкість шляхом відмови від людського спілкування з іншими людьми, а також посиленням власної нечутливості. Огрубіння суб'єктів навчання погіршує людські взаємини, постійно провокує виникнення сварок і конфліктів.

Вирішити ці проблеми може освіта, яка орієнтована на загальнолюдські цінності, гуманістичну психологію і педагогіку. Перейти до гуманізації на-

вчально-виховного процесу можливо, спираючись на педагогів, які мають високий рівень етичної компетентності.

Проблема якості етичної освіти актуальна не тільки для педагогічних працівників. У даний час є недостатньою стимулююча роль професійної етики для підвищення престижу, зміни статусу, розвитку готовності до праці у всіх сферах суспільного життя. Досягнення цивілізованого стану суспільства немислиме без оволодіння етичними нормами.

У межах даної проблеми розглядалися наступні поняття:

- «етична компетентність» [522], яку ми розуміємо як складну індивідуально-психологічну освіту на основі інтеграції теоретичних знань, практичних умінь в галузі етики і певного набору особистісних якостей, що обумовлює готовність інженера-педагога до етичної поведінки в ситуаціях морального вибору;
- «професійна компетентність інженера-педагога», визначену як система, що складається з сукупності компонентів, теоретичних знань, практичних умінь і навичок, особистісних якостей, і яка забезпечує готовність інженера-педагога майбутньої професійної діяльності [452; 453];
- виділення ядра якостей етично компетентного інженера-педагога, що включає: морально-особистісні якості інженера-педагога (людяність, сумлінність, працьовитість, чуйність, шанобливість, чесність, великодушність, ввічливість, співчуття, щирість, скромність, свідомість, терпимість, самовідданість, сміливість, самолюбність); особистісно-педагогічні якості, пов'язані з природними задатками (любов до дітей, чуйність, гуманність, педагогічна, доброзичливість, емпатія, комунікабельність, виразність мови); професійно-особистісні якості, що формуються в процесі професійної підготовки (організованість, дисциплінованість, витримка, вимогливість, наполегливість, ініціативність, коректність, відповідальність);
- модель змісту етичної підготовки студента педагогічного університету, що містить наступні компоненти: мотиваційний, етичний, когнітивний, емоційно-вольовий, операційно-діяльнісний, психофізичний, технологічний.

Проведений огляд філософської, педагогічної, методичної та іншої літератури з етико-педагогічних питань показує, що проблеми педагогічної етики довгий час не були предметом спеціальної уваги дослідників. Проблеми педагогічної етики розглядалися, як правило, в рамках педагогіки і залежали від успіхів педагогічної науки.

Починаючи з ХХ століття, у зв'язку з розширенням системи освіти, питання педагогічної етики стають предметом спеціального дослідження. Проблеми педагогічної моралі завжди знаходилися в тісному зв'язку зі світоглядом дослідника, з розуміння ним процесу пізнання, проблеми взаємин особи-

стості і суспільства. У 60-і роки педагогічна етика визначилась як відносно самостійний напрям в етиці (С. Архангельський, Н. Шимін і ін.). У подальшому вона отримала свій розвиток у працях Г. Белякової, В. Гамлера, Е. Грішина, Л. Іванової, Е. Костяшкіна та інших вчених.

Зупинимося на більш детальному аналізі поняття «професійна компетентність», під яким ми розуміємо визначену систему теоретичних знань, практичних вмінь і навичок, і яке є визначальним у забезпеченні готовності майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності в системі професійно-технічної освіти.

Під поняттям «професійна компетентність» інженера-педагога комп'ютерного профілю ми розуміємо сукупність психолого-педагогічних, технічних і спеціальних знань, умінь і навичок, які є основою майбутньої діяльності таких фахівців. Загальноприйнятий зміст поняття «компетентний» зводиться до володіння знаннями, досвідом у певній сфері діяльності [230; 488]. Аналіз психолого-педагогічної літератури [41; 67; 488] свідчить про відсутність єдності в трактуванні поняття «професійна компетентність» інженера-педагога.

На нашу думку компетентність є оцінною категорією, яка характеризує людину як суб'єкта спеціалізованої діяльності в системі суспільного розвитку праці, маючи на увазі рівень його розвитку виносити кваліфіковані думки, ухвалювати адекватні й відповідальні рішення в проблемних ситуаціях, планувати та здійснювати дії, що призводять до раціонального і успішного досягнення поставлених цілей [87].

З іншого боку, здатність майбутніх фахівців здійснювати професійну діяльність визначає їх компетентність, яка містить такі елементи:

- розуміння суті виконуваних завдань і вирішуваних проблем;
- досвід у даній галузі та використання його кращих досягнень;
- уміння вибирати засоби і способи дії, відповідно до конкретних обставин;
- відчуття відповідальності за досягнуті результати;
- здатність вчитися на помилках і вносити корективи в процесі досягнення цілей.

Інше трактування поняття «компетентність» дає в своїй роботі М. Чошанов [511]. У його визначенні — компетентність розкриває значення традиційної тріади «знання, уміння, навички» і є з'єднувальною ланкою між її компонентами. Компетентність може бути визначена як поглиблене знання предмету або засвоєне вміння. «Формула компетентності», на думку М. Чошанова, може виглядати таким чином:

компетентність — мобільність знань + гнучкість методу + критичність мислення [511].

Близьким за значенням до поняття «професійна компетентність вчителя» є визначення, запропоноване А. Марковою, в якому зазначено, що профе-

сійно компетентною може бути така праця вчителя, в якій на достатньо високому рівні здійснюється педагогічна діяльність, педагогічне спілкування, реалізується особистість вчителя, і в якому досягаються відповідні результати навченості, вихованості та розвиненості школярів [337].

Н. Кузьміна розглядає професійну компетентність педагога як його обізнаність і авторитарність, як властивість особистості, що дозволяє продуктивно вирішувати навчально-виховні завдання, розраховані на формування особистості іншої людини [299; 300].

Учені в галузі психолого-педагогічних досліджень розкривають значення професійної компетентності в контексті процесуального підходу: професійна компетентність характеризується через діяльність і носить діалектичний характер.

Під професійною компетентністю інженера-педагога ми розуміємо систему, що складається з набутого досвіду, теоретичних знань, практичних умінь і навичок, професіоналізму особистості, внаслідок чого молодий фахівець готовий здійснювати фахову діяльність.

Професійна компетентність інженера-педагога є багатofункціональною. Інженер-педагог повинен охопити широкий спектр соціальних, психологічних, фізіологічних та інших проблем, пов'язаних із професійною освітою.

Аналіз літературних джерел з професійної компетентності інженера-педагога дає підставу виділити декілька її компонентів, зокрема: мотиваційний, етичний, когнітивний, емоційно-вольовий, операційно-діяльнісний, технологічний. Наявність в майбутнього фахівця того чи іншого виду компетентності передбачає знання відповідного компоненту педагогічної діяльності. У таблиці 1.7 представлений взаємозв'язок між компонентами професійної підготовки майбутнього інженера-педагога в педагогічному університеті.

Формування професійної компетентності інженера-педагога забезпечується вивченням всіх дисциплін навчального плану: зміст курсів орієнтований на формування системи знань, системи цінностей — особистісно і професійно значущих для майбутнього інженера-педагога, системи вмінь і навичок, способів і педагогічних технологій, які забезпечують умови для формування готовності інженера-педагога до етичної поведінки в конфліктних ситуаціях.

Пріоритетність деяких дисциплін для формування в процесі навчання готовності щодо прийняття науково обґрунтованого вирішення професійних завдань визначається, виходячи з таких підстав: аналізу змісту дисципліни в контексті функціональної грамотності фахівця; врахування особливостей організації освітнього процесу в рамках тієї чи іншої дисципліни; визначення ступеня вираженості особистісно-орієнтованого характеру відносин між об'єктами освітнього процесу.

Таблиця 1.7

Взаємозв'язок компонентів професійної діяльності інженера-педагога
зі змістом професійної діяльності

Компоненти	Зміст
Мотиваційний	Професійні установки, інтереси, прагнення займатися педагогічною роботою, орієнтація на задоволення освітніх потреб суб'єктів; орієнтація на етично обґрунтований дозвіл етичних колізій.
Етичний	Інтерес і любов до дітей, чуйність, тактовність, доброзичливість, віра в можливості і здібності дітей, організованість, професійний обов'язок і відповідальність; педагогічна вимогливість і ін.
Когнітивний	Система знань, рівень і стан яких достатні для етичного вирішення ситуацій морального вибору; категоріально-понятійний апарат; факти історії розвитку етичної думки; етапи розвитку професійної етики; специфіка професійної етики інженера-педагога; аксіоми; гіпотези; основні ідеї; парадигми; принципи, норми педагогічної етики: педагогічний кругозір, професійна ерудиція.
Емоційно-вольовий	Емоційна сприйнятливість, професійний оптимізм, ініціативність у педагогічній роботі, наполегливість у досягненні результату педагогічної діяльності, самовладання, емпатія, толерантність, здатність управляти своїм настроєм і ін.
Операційно-діяльнісний	Дії, операції, що забезпечують вирішення етичних колізій; прийоми, якість засвоєння, узагальнення яких достатньо для успішного вирішення професійних завдань – цілепокладання, визначення результату, відбір результату діяльності змісту, пошуку технологій, рефлексії результатів професійної діяльності. Діагностика експертизи якості власної діяльності; іншими словами, інваріант проєктувальної і діагностичної діяльності; варіативне вміння (наприклад, співвідношення різних норм професійної моралі, достовірність яких не викликає сумніву); аналіз ситуації морального вибору з урахуванням дії чинників, що мають значення для ухвалення рішення, його морального контексту; облік особливостей спілкування з різними суб'єктами.
Психофізичний	Професійна спрямованість сприйняття, уваги, пам'яті, мислення, яви; професійна діловитість, працездатність, орієнтація на результат власної педагогічної діяльності на основі пріоритетів розвитку особистості інших суб'єктів освітнього процесу; активність і саморегуляція; врівноваженість і витримка; рухомий темп роботи.
Технологічний	Виділяємо даний компонент як самостійний, враховуючи його широке тлумачення, інтерпретацію змісту поняття «технологія», вважаючи, що це не тільки спосіб здійснення тієї чи іншої діяльності, але й спосіб самопізнання, самовдосконалення, самореалізації особистості.

Професійна готовність майбутніх інженерів-педагогів є важливою інтегративною складовою системи підготовки фахівців. Готовність до виконання професійних функцій є не лише провідним мотивом змісту всіх намірів, але й слугує показником педагогічної культури, загальної соціальної організації особистості, що суттєво впливає на рівень педагогічної майстерності, її професійну компетентність [74; 192].

Готовність студента до навчально-пізнавальної діяльності розглядається психологами як суттєва передумова самої діяльності, її регуляції, стійкості та ефективності [201; 464; 516]. Вона допомагає суб'єктам діяльності успішно виконувати свої обов'язки: правильно використовувати знання, досвід, особисті якості; зберігати самоконтроль і перебудовувати свою діяльність під час появи непередбачуваних ускладнень чи перешкод [335].

Професійна готовність, як складова системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів, формується усіма якостями особистості. Складовими змісту професійної готовності є:

- мотиваційний компонент;
- морально-орієнтаційний компонент;
- пізнавально-операційний компонент;
- емоційно-вольовий компонент;
- психофізичний компонент;
- аналітичний компонент [464].

Готовність інженера-педагога до професійної діяльності ми розуміємо як сформованість у нього відповідних компетентностей, усвідомлення себе як креативної особистості, потреба у творчій взаємодії з суб'єктами навчання, наявність перцептивно-рефлексивних і конструктивно-управлінських здібностей, досвіду з організації навчально-виховного процесу. Готовність інженера-педагога до професійної діяльності слід розглядати як двосторонній процес, який з однієї сторони пов'язаний з напрацюванням необхідних якостей творчої особистості майбутнього фахівця, а з іншої — з формуванням у нього досвіду творчої діяльності.

Висновки до першого розділу

Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті повинна здійснюватись з врахуванням набутого досвіду, розвитку сучасних інформаційних технологій, тенденцій щодо модернізації професійної освіти та прагнення України інтегруватися в європейське співтовариство.

Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю повинна орієнтуватися на соціальне замовлення, враховувати соціально-економічні зміни в державі та орієнтуватися на формування професій-

них компетентностей фахівців, здатних конкурувати на державному і світовому ринках праці.

Підготовка майбутніх інженерів-педагогів повинна здійснюватися на основі педагогічної системи, що має професійне спрямування, внаслідок чого у фахівців комп'ютерного профілю формуються професійні компетентності, розвивається творчий потенціал, креативність, готовність застосувати у своїй професійній діяльності інноваційні технології навчання.

Підготовка інженерів-педагогів комп'ютерного профілю має здійснюватися на основі педагогічної системи через реалізацію принципів системності, науковості, інтегративності, розширення функцій інноваційних технологій у професійній діяльності інженера-педагога, ускладнення його професійних функцій.

Професійну підготовку майбутніх інженерів-педагогів доцільно здійснювати комплексно, використовуючи різні підходи, зокрема: системного, інформаційно-семіотичного, функціонального, особистісно-розвивального.

Формування педагогічної майстерності інженера-педагога є складним і тривалим процесом, який передбачає (в університеті) спільну діяльність викладача і майбутнього фахівця, а в професійній діяльності (післявузівський етап) — націленість інженера-педагога на систематичне самовдосконалення і саморефлексію. Методологічну культуру слід розглядати як складну соціальну характеристику особистості інженера-педагога, що відображає його соціально-етичну позицію, а також як показник рівня збалансованості його професійно значимих особистісних якостей.

Розділ 2

Теоретичні основи інноваційних технологій навчання

2.1. Загальна характеристика інноваційних педагогічних технологій навчання

У сучасному світі, який увійшов до третього тисячоліття, розвиток України визначається в контексті європейської інтеграції з орієнтацією на фундаментальні цінності західної культури: парламентаризм, права людини, права національних меншин, лібералізацію, свободу пересування, обмеження ролі держави в суспільстві та інші невіддільні атрибути цивілізованого суспільства [26].

Упродовж перших десятиліть державної незалежності Україна здійснює історично неминучий і незворотний перехід до саме таких основ суспільного розвитку. У соціально-політичній сфері — перехід від тоталітаризму до демократії, в економіці — від адміністративно-командної системи планового господарства до соціально-орієнтованої ринкової економіки, в житті кожної людини — перехід від споживчих, споглядацьких позицій до функцій самодостатнього суб'єкта господарської діяльності. Такі зміни в суспільстві, економіці, життєвому механізмі потребують оновлення соціальних пріоритетів особистості.

На зміну індустріальному суспільству приходить інформаційне — суспільство, яке зумовлює певні соціальні, виробничі, економічні і політичні зрушення. Вектор розвитку економіки спрямований на якість, оновлення і розширення номенклатури продукції і послуг. Відповідно до потреб економічного розвитку суспільства формується ринок праці. Зростає чисельність працівників інформаційної сфери, розвиваються високі технології, збільшується число осіб зайнятих у невиробничій сфері послуг [73].

Розвиток інформаційних технологій, насичення ринку праці різноманітним комп'ютерним засобів і програмного забезпечення призводить до переорієнтації професійної підготовки майбутніх фахівців. Зміни, що відбуваються в соціально-економічній сфері нашого суспільства, системі соціальних, економічних і ділових стосунків, пред'являють підвищені вимоги до якості підготовки фахівців з вищою освітою. У даний час все більш актуальною вимогою до системи професійного навчання стає її гнучкість, здатність ефективно

реагувати на зростаючі запити суспільства, швидко адаптуватися до змінних умов на ринку освітніх послуг і праці [131].

Чим могутніший життєвий потенціал людини, тим легше йому подолати кризові ситуації, оволодіти конструктивно-перетворюючою позицією. Згадані вище тенденції призводять до вдосконалення освітнього простору суспільства, орієнтація молодих фахівців на мобільність, професіоналізм, використання у своїй діяльності прогресивних технологій тощо.

У цих умовах для України особливої актуальності набувають чинники соціально-економічного розвитку, серед яких значна роль відведена людському фактору. З огляду на це, особливого значення набуває система освіти.

Нова освітня парадигма повинна «відкривати» нові напрямки розвитку освіти, відповідати потребам суб'єктів навчання, виробництва та суспільства. Високий рівень освіченості нації сприяє більшій сприйнятливості і дієвості економічних і соціальних реформ, формуванню правової і екологічної культури в процесі здійснення соціальної і технологічної діяльності, створює умови для прогресивної індивідуальної активності особистості в суспільстві.

У нових соціально-економічних умовах освіта набуває високого статусу, оскільки саме вона сприяє переходу до інформаційного суспільства і формуванню пріоритетів розвитку держави. Високоосвічена молодь — це головний стратегічний резерв соціально-економічних реформ в Україні, без якого неможливий подальший розвиток суспільства [84; 126].

Прагнучи набути статусу розвиненої держави, Україна підтримує розвиток багатоступеневої системи освіти, зростання інтелектуального потенціалу суспільства: за прогнозами ЮНЕСКО рівня національного добробуту, що відповідає світовим стандартам, досягнуть лише ті країни, працездатне населення яких на 40-60 % складатимуть особи з вищою освітою [103].

Удосконалення освітньої системи на сучасному етапі вимагає впровадження нових концептуальних підходів до організації навчання на всіх його рівнях, адекватного відбору змісту, методів і форм роботи. Основними принципами освіти в Україні є інтеграція з наукою і виробництвом; взаємозв'язок з освітою інших країн; гнучкість і прогностичність системи освіти; єдність і наступність [146; 217].

Освіта є тим чинником розвитку суспільства, який формує інтелект нації, її духовність, патріотизм і визначає стратегії випереджувального становлення особистості. Його гуманітарна сфера спрямована на забезпечення фундаментальної, наукової, загальнокультурної, професійно-практичної підготовки особи, формування інтелектуального потенціалу нації і всебічний розвиток особистості, як високої цінності суспільства.

У зв'язку з цим, концептуальні основи і державні пріоритети розвитку освіти України розглядаються, в першу чергу, з позицій її ролі та місця в забезпеченні життєдіяльності суспільства, безпосереднього взаємозв'язку зі

сферою праці. З цією метою ведеться системна активна робота, яка спрямована на:

- створення умов для визначення освітніх проблем розвитку країни в контексті політичного бачення та ухвалення рішень на державному рівні;
- вирішення освітніх проблем, які виникають на ринку праці;
- набуття системою освіти більшої гнучкості і ширших можливостей для отримання громадянами кваліфікованої професійної підготовки.

Таким чином, для забезпечення в Україні освіти вищої якості і входження в європейське освітнє співтовариство необхідно вирішити, як мінімум дві стратегічні задачі, зокрема:

- спрямувати педагогічну науку на розроблення та реалізацію стратегії розвитку освіти, перспектив реформування національної освітньої системи;
- забезпечити розроблення і впровадження у навчальний процес сучасних інноваційних технологій.

У процесі реформування освіти в Україні, значною мірою, враховується об'єктивний вплив загальних, для сучасної цивілізації тенденцій розвитку. Перша тенденція – інтеграція держав, яка передбачає створення економічних зв'язків, поглиблення наукових досліджень, спрямованих на їх розвиток. Ця тенденція обумовлена розвитком науки, технологій, виробництва, що призводить до формування загального світового економічного простору і планетарного інформаційного поля та інтенсивного обміну результатами матеріальної і духовної діяльності.

Друга тенденція обумовлена формуванням позитивних умов для індивідуального розвитку особистості, її самореалізації. Підходи і практичні дії щодо реформування та розвитку освіти в Україні базуються на концепції побудови незалежної демократичної держави.

З урахуванням цього, стратегічними пріоритетними завданнями реформування системи освіти в Україні є:

- побудова національної системи освіти, формування освіченої творчої особистості, забезпечення пріоритетного розвитку людини;
- функціонування і розвиток національної системи освіти на основі принципів гуманізму, демократії, пріоритетності суспільних і духовних цінностей;
- вихід системи освіти в Україні на рівень освітніх систем розвинених країн Європи шляхом реформування його концептуальних, структурних і організаційних основ [304].

Входження України у світовий освітній простір супроводжується суттєвими змінами в педагогічній теорії та освітній практиці. Проголошений принцип варіативності освіти дає змогу педагогічним колективам вибирати

та конструювати навчальний процес на основі нових ідей і технологій [390; 432; 438].

Обсяг інформації, якою володіє наша цивілізація, подвоюється кожні п'ять років. Тому, крім засвоєння знань, не менш важливим є оволодіння технікою, за допомогою якої можна одержати, перетворювати або переосмислювати та використовувати нову інформацію. Знання, при цьому, засвоюються відповідно до тих вмій, якими оволодівають суб'єкти навчання в рамках інноваційних освітніх програм.

Система освіти в будь-якій державі спрямована на реалізацію основних завдань соціально-економічного та культурного розвитку суспільства, оскільки школа і вищий навчальний заклад готують людину до активної діяльності в різних сферах економічного, культурного та політичного життя [378].

Розвиток інноваційних технологій обумовив їх залучення в різних галузях життєдіяльності людини. Сьогодні технологізація — це об'єктивний процес еволюції освіти, який зможе вирішити її якісно нові завдання.

В умовах становлення нової парадигми в галузі освіти для реалізації активності інженера-педагога та його інноваційної діяльності існують певні можливості. Цьому сприяють відповідні зміни, які відбуваються в суспільному житті та мисленні людини. Головна з них — усунення обмежень у професійній діяльності, що дозволяє сприймати значно ширше коло зовнішніх явищ. Зменшення упереджених, а головне — нав'язаних думок і суджень, а також збільшення потоку інформації забезпечує необхідну свободу дій, своєчасне реагування на зовнішні зміни. Внаслідок цього інженер-педагог набуває важливих здібностей: готовності до реагування на несподіванки та до прийняття самостійних рішень, які потребують певного ризику, готовності нести за них відповідальність, критичності в оцінюванні власних і чужих дій. Такий підхід дозволяє підготувати висококваліфікованого фахівця інженерно-педагогічного спрямування, здатного адаптуватися на ринку праці, що інтенсивно формується, і, відповідно, застосувати набуті знання, вміння і навички у професійній діяльності, перебуваючи на будь-якій посаді.

Інновації властиві будь-якій професійній діяльності людини і тому природно стають предметом вивчення, аналізу та впровадження. Однак інновації раптово не виникають. Вони є результатом наукових пошуків, передового педагогічного досвіду великої кількості педагогів і колективів. Цей процес не повинен мати стихійного характеру, він потребує управління. Для того, щоб здійснити таке управління, необхідно володіти відповідними теоретичними знаннями в галузі інновацій, знати форми і механізми взаємодії теорії і практики [244].

Інноваційна освіта орієнтована не стільки на передачу знань, які постійно старіють, скільки на оволодіння базовими компетенціями, за допомогою яких знання набуваються самостійно. Саме така освіта повинна бути пов'язана з практикою більш тісніше, ніж традиційна [167].

Інноваційна освіта — це модель освіти, яка орієнтована на максимальний розвиток творчих здібностей і створення сильної мотивації до саморозвитку особистості на основі вибраної «освітньої траєкторії» і галузі професійної діяльності. Інноваційна діяльність в галузі освіти досліджується педагогічною інноватикою — окремою галуззю педагогіки [173; 504].

Л. Буркова, І. Зязюн, О. Козлова, В. Мадзігон, Л. Романишина та ін. у своїх дослідженнях розкривають особливості та основні тенденції розвитку інноваційних процесів.

В останні десятиріччя проблеми інноватики розкриваються в працях багатьох вітчизняних учених і закордоном. На основі вищесказаного, почала інтенсивно розвиватися галузь педагогіки — педагогічна інноватика [108].

Л. Даниленко характеризує освітню інноватику як окрему галузь педагогіки, яка має свій об'єкт (інноваційна діяльність учасників навчально-виховного процесу) та предмет (самі освітні інновації), закономірності й тенденції розвитку [174]. На думку Т. Поніманської педагогічна інноватика впливає із самої мети виховання — виховати особистість, здатну творити нове як у власній діяльності, так і в житті, в умовах змінного соціуму [407].

Інноваційні процеси у вищій школі передбачають такі завдання:

- аналіз структури інноваційних процесів, умов їх прискорення [407; 420];
- розкриття можливостей управління процесами створення та застосування на практиці педагогічних нововведень [215; 420];
- вивчення соціокультурних проблем інновацій [547].

Якщо практики частіше стурбовані конкретними результатами оновлень, то вчених-дослідників цікавить система знань, яка вивчає, пояснює і обґрунтовує педагогічну інноватику, її принципи, закономірності, понятійний апарат, засоби, межі застосування та інші наукові атрибути, характерні для теоретичного вивчення.

Усе це — методологічні аспекти вивчення і конструювання педагогічних нововведень. Педагогічна інноватика та її методологічний апарат можуть бути дієвим засобом аналізу, обґрунтування і проектування модернізації освіти, які відбувається сьогодні. Стан і наукове забезпечення інноваційного процесу в нашій країні сьогодні залишає бажати кращого.

Ключовим поняттям в інноватиці є інноваційний процес [108]. Інноваційні процеси в освіті розглядаються в трьох основних аспектах: соціально-економічному, психолого-педагогічному та організаційно-управлінському. Від цих аспектів залежить загальний клімат і умови, в яких інноваційні процеси відбуваються. Наявні умови можуть сприяти, або перешкоджати інноваційному процесу. Інноваційний процес може мати як стихійний, так і свідомо керований характер.

Єдність складових інноваційного процесу полягає у створенні, освоєнні та застосуванні нововведень. Саме такий інноваційний процес і є найчастіше

об'єктом вивчення в педагогічній інноватиці, на відміну від дидактики, де об'єктом наукового дослідження виступає процес навчання.

В інноватиці закладено упроваджувальний вектор, який характеризує традиційне, часто критиковане, співвідношення науки і практики (наука розробляє і впроваджує в практику). Таке розуміння заперечує особистісно-орієнтованій педагогічній парадигмі, що визначає підвищення ролі суб'єкта в проєктуванні своєї освіти [244].

Ми не вважаємо за доцільне механічно переносити в галузь педагогіки апарат інноватики, який діє в економіці, підприємстві або виробництві. Враховуючи орієнтовану на людину сутність педагогіки, ми визначаємо об'єкт і предмет педагогічної інноватики не в традиційному ключі «зовнішніх дій» на суб'єктів навчання, а з позиції умов оновлення їх освіти, які відбуваються за їх участю. Це головний принцип, що є орієнтиром для побудови теоретико-методологічних основ педагогічної інноватики.

Спираючись на вищесказане, під педагогічною інноватиною ми розуміємо науку, яка вивчає природу, закономірності виникнення і розвитку педагогічних інновацій, їх зв'язки з традиціями минулого і майбутнього відносно суб'єктів освіти.

Інноваційні процеси в освіті виникали в різні історичні періоди і визначали її розвиток. Термінологічний аналіз інноваційної діяльності інженера-педагога доводить, що поняття «інноваційні процеси» з'явилося у педагогічній науці відносно недавно. Їх поява обумовлена розширенням міжнародного співробітництва в галузі педагогіки. Оскільки вітчизняні педагогічні поняття нееквівалентні реально існуючим педагогічним явищам, то з'являються нові поняття, наприклад, «інноватика» [527].

У вітчизняній педагогічній теорії і практиці використовувались інші терміни, до яких можна віднести достатньо розкриті поняття, зокрема: «впровадження досягнень педагогічної науки в практику», «використання педагогічного відкриття в практику», «оновлення педагогічної діяльності», «перетворення педагогічного досвіду», «перебудова традиційних систем освіти», «педагогічна майстерність» тощо [163; 298; 323].

Якщо в 60-70 роки ХХ століття термін «інновація» використовувався спорадично, то у 80-90 роки в дослідженнях Б. Гершунського [113], В. Гінецінського [116], С. Гончаренка [120], В. Журавльова [212], В. Краєвського [284; 285], І. Лернера [314], О. Пехоти [406], С. Сисоевої [459], М. Скаткіна [461], В. Шубинського [520] та інших вчених він не лише використовується, а й обґрунтовується. В їхніх роботах розкриваються проблеми теоретико-методологічного характеру, які відносяться до інновацій і творчої діяльності педагога.

Характерною особливістю еволюції інноваційного досвіду є синтез його з педагогічною наукою, не тільки його глибоке узагальнення, обґрунтування,

а й теоретичне дослідження фактів, що мають визначальне значення для практики.

Розкриємо основні ключові поняття, які стосуються даної проблеми.

Інновації — новостворені (застосовані) або вдосконалені технології, а також організаційно-технічні рішення виробничого, адміністративного чи іншого характеру, що істотно змінюють обсяги та якість соціальної сфери [463].

Освітні інновації — новостворені чи вдосконалені технології навчання, виховання, управління, що істотно змінюють структуру і якість освітнього процесу [173; 174]. Педагогічні інновації є новаторським педагогічним досвідом, який формується автором або групою авторів і є об'єктом права інтелектуальної власності [77].

Педагогічні інновації — процес становлення чи вдосконалення теорії і практики освіти, котрий оптимізує досягнення її мети; результат процесу впровадження нового в педагогічну теорію і практику, що оптимізує досягнення освітньої мети [108].

У більш ширшому розумінні освітні інновації — це новостворені, адаптовані в навчальному процесі освітні системи, з логічно взаємопов'язаними компонентами, які у своїй сукупності покращують результати професійної діяльності майбутніх фахівців.

Інновації в освіті необхідні:

- для вирішення тих педагогічних проблем, які досі вирішувалися «по-іншому»;
- як результат творчого пошуку оригінальних, нестандартних рішень різноманітних педагогічних проблем [394];
- як актуальні, значущі та системні новоутворення, які виникають на основі різноманітних ініціатив і нововведень, і стають перспективними для еволюції освіти та позитивно впливають на розвиток [174];
- як продукти інноваційної освітньої діяльності, які характеризуються процесами створення, розповсюдження та використання нового засобу (новизни, нововведення) в галузі педагогіки та наукових досліджень тощо [174].

Термін «інновація» у педагогіці є відносно новим терміном. З огляду на це, є багато різних його трактувань.

Проте, у дослідженнях, присвячених педагогічній інноватиці приділяється недостатньо уваги аналізу розходжень поглядів авторів у розумінні даного поняття [174]. Деякі вчені обмежуються наведенням прикладів існуючих визначень терміну «інновації» у соціології, економіці, філософії, педагогіці [13; 274; 463].

Узагальнивши використання терміну у різних галузях, О. Козлова виділила такі його особливості:

- 1) спрямованість нововведень на кінцевий результат прикладного характеру;

- 2) нововведення як процеси передбачають зміни наукового, технічного, економічного й соціального спрямування;
- 3) нововведення повинні забезпечувати економічний, технічний чи соціальний ефект [274]. Розбіжності у тлумаченнях спричинені неоднаковим баченням вчених сутнісного ядра інновацій, а також радикальності нововведень [174]. Одні з них переконані, що інновацією можна вважати лише те нове, яке має своїм результатом кардинальні зміни у певній системі, інші зараховують до цієї категорії будь-які навіть незначні, нововведення [174]. Враховуючи ознаки інноваційних процесів в освітній системі, інновацію можна розуміти як технологію і як її результат.

Інновація як технологія зумовлює відповідні зміни освітнього середовища, що спрямоване на кваліфіковану професійну діяльність майбутнього фахівця. Результатом інноваційного процесу є відповідні нововведення.

В. Паламарчук вважає новацію результатом (продуктом) творчого пошуку особистості або колективу, що відкриває принципово нове в науці і практиці, інновацію — результатом породження, формування та втілення нових ідей [394]. Поява нових ідей є ознакою, за якою відрізняють інновації від новацій: якщо педагог відкриває принципово нове, то він новатор, якщо трансформує наукову ідею у практику — інноватор [174].

Інше системне поняття — інноваційна діяльність — комплекс заходів спрямованих на забезпечення інноваційного процесу на тому чи іншому рівні освіти, а також сам процес. До основних функцій інноваційної діяльності відносяться зміни компонентів педагогічного процесу: цілей, змісту освіти, форм, методів, технологій, засобів навчання, систем управління тощо.

Інноваційну освітню діяльність можна здійснювати на різних рівнях: регіональному, всеукраїнському, на рівні навчального закладу. Іноваційна діяльність майбутніх інженерів-педагогів має системний характер, який передбачає втілення нових ідей, технологій і практичних напрацювань, що в кінцевому результаті призводить до появи нового, значно кращого результату. Це дає нам підстави розглядати інноваційну діяльність як складне, інтегральне утворення, що відповідає основним етапам розвитку інноваційних процесів і спрямоване на вдосконалення професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю.

Головним суб'єктом такої діяльності є інженер-педагог системи професійно-технічної освіти. Фахівець інженерно-педагогічного спрямування повинен уміти запроваджувати у свою професійну діяльність нововведення, інноваційні технології навчання, використовувати комп'ютерні засоби як ефективний чинник модернізації освітнього процесу, завжди бути ініціатором пошуку нового. Згідно даних теоретико-експериментальних досліджень (О. Козлова, Н. Клокар, Л. Подимова та ін.), у процесі застосування інноваційних технологій навчання педагогічні працівники відчують ускладнення.

Невідповідність між наявним рівнем готовності інженера-педагога до роботи в сучасних закладах системи професійно-технічної освіти, і потребою в нових кваліфікованих фахівцях актуалізує проблему підготовки інженерно-педагогічних кадрів до інноваційної діяльності.

Особливістю інновацій є постійне оновлення і доповнення навчального процесу, внаслідок чого зростає якість освіти та змінюються підходи до підготовки майбутніх фахівців. Носієм педагогічних інновацій є творчі, енергійні люди, які фахово здатні, морально і матеріально зацікавлені щодо проведення інноваційних змін, опанування та реалізації нового [174]. Як правило, це наукові працівники, яких І. Зязюн називає «діамантом який осягає душу усіма гранями свого педагогічного дару, який плекає дитину на засадах добра, формуючи інтелектуальну еліту суспільства» [404].

Освітня інновація характеризується новизною в галузі психолого-педагогічних, соціально-економічних і науково-виробничих досліджень спрямованих на якісне поліпшення освітнього процесу і виражених у вдосконалених чи нових освітніх системах (дидактична, виховна, управлінська); складових освітнього процесу (мета, зміст, структура, форми, методи, засоби, результати); освітніх технологіях та дидактичних, виховних, управлінських; наукових і науково-методичних розробках, технічних пристроях і установках для закладів і установ освіти; нормативно-правових документах, що регламентують діяльність закладів і установ освіти [450].

На основі аналізу педагогічної літератури, досліджень сучасних вітчизняних та зарубіжних учених, зокрема, Л. Даниленко [174], І. Дичківської [186], Т. Клименко [262], О. Козлової [274], В. Паламарчук [394], ми дійшли висновку, що педагогічні інновації це нововведення у навчальному процесі, які спрямовані на одержання позитивного результату, поліпшують стан окремих компонентів педагогічної системи та визначають подальші напрямки їїнього розвитку.

Навчальна інноваційна технологія — це такий підбір операційних дій педагога зі студентом, у результаті яких суттєво поліпшується мотивація студентів до навчального процесу, тобто змінюються потреби у навчанні та зацікавленість, формується нова якість — навчання стає життєвою потребою [174].

Виховна технологія — мистецькі засоби і прийоми впливу педагога на свідомість особистості студентів з метою формування в них особистісних цінностей у контексті із загальнолюдськими, таких, як справедливість, чесність, відкритість, толерантність, воля тощо [174].

Управлінська технологія — організаційно-структурні, економічні, психологічні, діагностичні, інформаційні технології, які створюють умови для оперативного й ефективного прийняття керівником управлінського рішення, прийнятого об'єктом управління [174].

Технологія (в перекладі з грецької мови *techné* — мистецтво, майстерність; *logos* — вчення, поняття) це сукупність знань про способи та засоби,

необхідні для здійснення процесів, а також самі процеси, за яких відбуваються якісні зміни будь-якого об'єкта [226].

Поняття «педагогічна технологія» на сьогоднішній день не є загальноприйнятим у традиційній педагогіці, і отримало за останні роки понад 300 формулювань залежно від того, як автори уявляють структуру і складові освітнього технологічного процесу. Таким чином, у визначенні цього поняття панує повний різнобіч. Зупинимось на декількох з поданих трактувань цього терміну.

На думку американських вчених, педагогічна технологія — це «не просто дослідження в сфері використання технічних засобів навчання або комп'ютерів, це дослідження з метою виявлення принципів і розробки прийомів оптимізації освітнього процесу шляхом аналізу факторів, що підвищують освітню ефективність конструюванням і застосуванням прийомів і матеріалів, а також за допомогою оцінки використання методів» [536; 543; 547]. Гостро стоїть проблема уніфікації технології навчання. У разі розробки уніфікованої технології та впровадження її в навчальний процес повстає проблема функцій інженера-педагога: або його роль замінить навчаючий пристрій, або його роль буде консультативно-організаційною.

Педагогічна технологія виявляє систему професійно-значимих умінь педагогів, пропонує спосіб осмислення технологічності педагогічної технології.

Аналізуючи різні наукові дослідження Г. Селевко приводить декілька визначень терміну «педагогічна технологія» (табл. 2.1) [455].

Таблиця 2.1

Тлумачення поняття «педагогічна технологія»

В. Беспалько	Технологія навчання — це змістовна техніка реалізації навчального процесу.
Б. Лихачов	Педагогічна технологія — це техніка навчання, яка дозволяє людині зрозуміти, як потрібно вчитися, для того щоб засвоїти навчальний предмет і реалізувати його в подальшій професійній діяльності.
І. Волков	Педагогічна технологія — це сукупність знань про способи і засоби здійснення процесів, під час яких відбувається якісна зміна об'єкта.
В. Шепель	Педагогічна технологія — цілеспрямовано організований вплив педагога на навчальний процес.
М. Чошанов	Технологія — це мистецтво, майстерність, уміння, сукупність методів обробки, зміни стану [511; 513].
В. Монахов	Технологія навчання — це складова процесуальної частини дидактичної системи.
Ф. Фрадкін	Педагогічна технологія — це спільна педагогічна діяльність педагога і суб'єктів навчання з організації навчально-виховного процесу.
І. Лернер	Технологія навчання — це системний, концептуальний, нормативно об'єктивний, інваріантний опис діяльності вчителя та учня, спрямований на досягнення освітньої мети.
М. Кларін	Педагогічна технологія передбачає формулювання цілей через результати навчання, що виражені в діях учнів і надійно усвідомлених та визначених.

ЮНЕСКО	Педагогічна технологія означає системну сукупність і порядок функціонування всіх особистісних, інструментальних і методологічних засобів, які використовуються для досягнення педагогічних цілей.
--------	---

Педагогічна технологія має в освітній системі широке значення, яке можна представити науковим, процесуально-описовим і процесуально-дієвими аспектами (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Характеристика аспектів педагогічної технології

Педагогічна технологія		
Науковий аспект	Процесуально-описовий аспект	Процесуально-дієвий аспект
педагогічні технології – це частина педагогічної науки, яка вивчає і розробляє цілі, зміст і методи навчання, і проєкціює педагогічні процеси	опис (алгоритм) процесу, сукупність цілей, зміст методів і засобів для досягнення запланованих результатів навчання	здійснення технологічного (педагогічного) процесу, функціонування всіх особистісних, інструментальних і методологічних педагогічних засобів

Таким чином, педагогічна технологія функціонує як наука, і як система способів, принципів і регулятивів, які використовуються в освітніх закладах.

На нашу думку, значне розходження в поглядах на нове педагогічне явище багато в чому пояснюється його складністю і недостатньою вивченістю, значною відмінністю вихідних позицій у різних дослідників. Незважаючи на те, що багато науковців мають різні вихідні позиції в трактуванні педагогічних технологій, проте вони єдині в тому, що їх застосування робить навчальний процес більш керованим, мобільним, прогнозованим у досягненні кінцевих цілей. Педагогічна технологія передбачає формування мети через результати навчання, які проявляються в діях студентів, надійно ними усвідомлюються, приймаються, визначаються та перевіряються [335]. Розкриємо суть поняття «педагогічна технологія»:

а) педагогічна технологія передбачає застосування системного підходу проєктування, реалізації, оцінювання та корекції навчального процесу, і є вирішальним чинником його ефективності;

б) педагогічна технологія передбачає таку організацію навчально-виховного процесу, під час якого забезпечується впорядкування всіх операцій і дій, що спрямовані на систематичне засвоєння знань, умінь і навичок;

в) суттєвою рисою педагогічної технології є процес цілеутворення. Це є центральною проблемою педагогічної технології на відміну від традиційної педагогіки. Вона розглядається у двох аспектах: 1) діагностика навчального процесу, яка передбачає контроль засвоєних суб'єктами навчання знань; 2) всесторонній розвиток суб'єкта навчання;

г) завдяки розумінню предмету педагогічної технології як проекту певної педагогічної системи можна сформулювати важливий принцип розроблення педагогічної технології та її реалізації на практиці — принцип цілісності (структурної і змістовної) всього навчально-виховного процесу [61].

Відомий український вчений-педагог С. Гончаренко поняття «технології навчання» трактує наступним чином: «Це системний метод створення, застосування і визначення всього процесу навчання й засвоєння знань із урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, який ставить своїм завданням оптимізацію освіти» [120]. З іншого боку, автор вказує, що технологію навчання також часто трактують як галузь застосування системи наукових принципів до програмування процесу навчання та використання їх у навчальній практиці з орієнтацією на детальні цілі навчання, які допускають їх оцінювання [120]. На нашу думку, ця галузь спрямована на суб'єкта навчання, розкриває особливості його теоретико-практичної підготовки.

Досить широке визначення педагогічної технології робить Д. Левітес: «Педагогічна технологія... — це впорядкована система дій, виконання яких призводить до гарантованого досягнення педагогічних цілей». У вузькому змісті, педагогічні технології, на його думку, повинні гарантувати досягнення еталонних результатів навчання (знань і вмінь) [309].

Сучасні освітні технології розглядаються як засіб, за допомогою якого може бути реалізована нова освітня парадигма. Тенденції розвитку освітніх технологій безпосередньо пов'язані з гуманізацією освіти, що сприяє самоактуалізації і самореалізації особистості. Термін «освітні технології» — більш ємкий, ніж «технології навчання», оскільки він передбачає ще й виховний аспект, пов'язаний із формуванням і розвитком особистісних якостей суб'єктів навчання.

Ми погоджуємось з автором [335] про те, що поняття педагогічної технології часто частково перекривається поняттям методики навчання. Г. Селевко, говорячи про розходження цих понять, вказує, що у технологіях більше представлені процесуальний, кількісний і розрахунковий компоненти, а в методиках — цільова, змістова, якісна і варіативно-орієнтована сторони. Таким чином, цільовий і змістовий компоненти є характерною рисою методики [455].

Г. Селевко відзначає, що іноді методики входять до складу технологій, а іноді навпаки: ті чи інші технології належать до методик [455]. Технологічний підхід до навчання передбачає конструювання навчального процесу внаслідок чого можна досягти прогнозованих результатів, дотримуючись чіткої обґрунтованості кожного елементу та етапів навчання. Під час застосування педагогічних технологій необхідною умовою є дотримання систематичності та послідовності втілення на практиці раніше спроектованого процесу навчання.

Ми погоджуємось з думкою, що теорія, методика та технологія навчання відображають різні рівні аналізу процесу навчання, характеризують їх різні сторони [335]. Усі рівні навчання є взаємопов'язаними і взаємодоповнюючими між собою. Технологія навчання передбачає управління педагогічним процесом, внаслідок чого здійснюється організація діяльності суб'єкта навчання та контроль за цією діяльністю. На думку С. Гончаренка, термін «технологія» відображає процес навчання, що має важливе значення для характеристики сучасних тенденцій у педагогіці [120].

У педагогічній літературі ведеться дискусія навколо дефініцій «технологія навчання і виховання» та «педагогічна технологія в навчальному і виховному процесі». За аналогією з поняттям «технологія» у різних галузях науки, техніки, виробництва для педагогічної науки і практики, на нашу думку, більш відповідним і прийнятним є поняття «педагогічна технологія».

Українські вчені здебільшого розглядають педагогічні технології як прийоми (або ж методику чи навіть методологію) роботи педагога у сфері навчання і виховання.

Педагогічна технологія, вважає О. Савченко, — це науково обґрунтована педагогічна система, що забезпечує досягнення певної навчальної або виховної мети через чітко визначену послідовність дій, спроектованих на вирішення проміжних цілей і наперед визначений кінцевий результат [447].

На думку В. Беспалька, головним у педагогічній технології є опис — проектування процесу формування особистості суб'єкта навчання, яке гарантує педагогічний успіх незалежно від майстерності педагога, а специфіка педагогічної технології полягає в тому, що за її допомогою конструюється і здійснюється такий навчально-виховний процес, який повинен гарантувати досягнення поставлених цілей [61].

Мета педагогічної технології полягає в практичному здійсненні теорій у процесі навчання і виховання. Технологія покликана для того, щоб творити і відтворювати актуальні продукти педагогічного процесу.

До структури педагогічної технології входять:

- 1) концептуальна основа;
- 2) змістова частина навчання — цілі, зміст навчання і виховання;
- 3) процесуальна частина — технологічний процес: організація навчально-виховного процесу, методи і форми роботи, управління процесом навчання і виховання;
- 4) діагностика навчально-виховного процесу.

Основними критеріями технологічності здебільшого називають:

– концептуальність (кожній педагогічній технології має бути властива певна наукова концепція, що містить філософські, соціологічні чи педагогічні обґрунтування);

– системність (у педагогічній технології мають простежуватися всі ознаки системи: логіка процесу, взаємозв'язок його частин, цілісність);

- керованість (передбачає можливість діагностики досягнення цілей, планування процесу навчання);
- ефективність (технологія має вибиратися відповідно до результатів і оптимальних затрат, гарантувати досягнення певного стандарту навчання);
- відтворюваність (можливість застосування педагогічних технологій в інших однотипних освітніх закладах іншими суб'єктами) [61].

Тобто, педагогічна технологія є діяльним сценарієм організації на сучасному рівні навчально-виховного процесу майбутніх фахівців з метою досягнення відповідних цілей. Педагогічна технологія є інтегративною системою з усіма її процесуальними компонентами, спрямованими на досягнення прогнозованого кінцевого результату. На нашу думку, педагогічна технологія — це система підготовки майбутніх фахівців до професійної діяльності, у якій відображаються всі логічно взаємопов'язані компоненти, спрямовані на досягнення високих результатів суб'єктів навчання.

Стратегія розвитку педагогічних технологій повинна спиратися на сучасні освітні перспективи, враховуючи прагнення України інтегруватися в європейське співтовариство. Такий підхід щодо розвитку педагогічних технологій проявляється у Тернопільському національному педагогічному університеті ім. В. Гнатюка, зокрема в процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Трансформація терміну — від «технології в освіті» до «технології освіти», а потім до «педагогічної технології» — відповідає зміні його змісту, який охоплює п'ять періодів [68].

Перший період (1940-1950 рр.) характеризується застосуванням у навчальному процесі технічних засобів одержання та передачі інформації. Це магнітофони, телевізори, програвачі, проектори, які мали побутове призначення. Термін «технологія в освіті» означав застосування інженерної думки в навчально-виховному процесі [68].

Другий період (1950-1960 рр.) відзначається використанням технологічного підходу. У навчальному процесі почали використовуватись аудіовізуальні засоби: засоби зворотного зв'язку, електронні класи, навчальні машини, лінгафонні кабінети, тренажери та ін. Під терміном «технологія освіти» необхідно розуміти впорядковану взаємодію педагога і суб'єктів навчання, яка підпорядкована відповідному алгоритму. У 60-ті роки фахівці з питань програмованого навчання знаходять загальну наукову мову в рамках нової дисципліни — педагогічної технології [68].

Третій період (1960-1970 рр.). Для нього характерні такі особливості:

1. Відбувається розширення бази педагогічної технології. Крім аудіовізуальної освіти і програмованого навчання розглядаються основи інформатики, теорія телекомунікацій, педагогічна кваліметрія, системний аналіз та нові досягнення психолого-педагогічної науки:

- нові результати у психології навчання;
- б) теорія управління пізнавальною діяльністю студента;

- в) наукові форми організації навчання;
- г) наукова організація праці педагога [68].

2. Зміни в суспільстві призводять до поступального руху в освіті: відбувається переорієнтація педагогічних технологій, яка спрямована на особистість, і відповідно вдосконалюється їх методична спрямованість.

3. У багатьох ВНЗ розпочалася підготовка фахівців, здатних одночасно виконувати педагогічні та інженерні функції. Випускаються масово такі ТЗН: відеомагнітофони, графо- і кодопроектори, дошки для писання фломастером, аудіовізуальні пристрої тощо.

Даний період розвитку характеризується застосуванням у навчальному процесі освітніх технологій на основі системного підходу. Це дозволяє спрямовувати освітній процес на цілісність інтегрованих якостей об'єкта, їх походження, виявляються взаємозв'язки, відносини в самому об'єкті та навколишньому середовищі [509].

Четвертий період (1970-1980 рр.) передбачає динамічний розвиток педагогічних технологій. Його характерні особливості: створення комп'ютерних аудиторій дисплейних класів, зростання кількості та якості педагогічних програмованих засобів, використання систем інтерактивного відео [68].

П'ятий період (починаючи з 1990-х рр.) характеризується реальним впровадженням педагогічних технологій у вищих навчальних закладах [68].

Запропонована періодизація узгоджується з конкретними фактами. Наприклад, у США в 1946 р. вперше запропоновано ввести план аудіовізуальної освіти в університеті штату Індіана (автор Л. Ларсон); у 1954 р. висунуто ідею програмованого навчання (автор Б. Скінер); у 1961 р. відкрився факультет технології навчання в університеті Південної Кароліни (керівник Д. Фіні); у 1968 р. розроблено і застосовано мову програмування ЛОРО в школі (Массачусетський технологічний інститут, керівник С. Пейперт); у 1976 р. створено перший персональний комп'ютер (автори С. Джобс і С. Уозник); у 1981 р. були застосовані в навчанні спеціальні програмовані засоби в дисплейних класах; у 1990 р. використані інтерактивні технології в освіті [521].

За визначенням Е. Роджерса, процес сприйняття нових ідей та інновацій у галузі педагогіки є складним багатоетапним розумовим процесом прийняття рішення, який має тривалий термін від першого знайомства людини з інновацією до її кінцевого сприйняття. Учений поділяє цей процес на такі основні етапи: 1) ознайомлення з проблемою; 2) її аналіз; 3) аналіз шляхів до її вирішення; 4) вибір шляху; 5) наслідки вибору рішення. Відповідно до такого поділу він визначає п'ять основних етапів процесу сприйняття інновацій [547].

1. Етап ознайомлення людини з інновацією: людина вперше чує про інновацію, але ще не готова до отримання додаткової інформації.

2. Етап появи зацікавленості: людина проявляє зацікавленість в інновації і починає шукати додаткову інформацію про неї. Ця інформація ще ніяк не «обмальована» мотивами сприйняття (людина не вирішила — «приміряти» чи ні інновацію до власної проблеми). Основне завдання на цьому етапі — отримати якнайбільше відомостей про інновацію. Компонент «інтересу» примушує людину активно шукати інформацію, а ситуації будуть визначати, де вона буде шукати її і як інтерпретувати.

3. Етап оцінки: людина в думках «приміряє» інновацію до власної наявної або прогнозованої ситуації, а потім вирішує, чи необхідно цю інновацію апробувати. Якщо вона вважає, що позитивні риси інновації перевищують негативні, варто інновацію апробувати. Ця стадія не так чітко виділяється, як інші, і завдяки своїй «латентності» найбільш важко піддається емпіричному дослідженню. Найчастіше на цьому етапі людина шукає спеціалізовану інформацію (поради, консультації) про інновацію.

4. Етап апробації: апробують інновацію порівняно в невеликих масштабах, щоб вирішити питання про її застосування з метою вирішення власних проблем у конкретній ситуації. Завдання цього етапу — визначити важливість і вагу інновації, тоді як на попередньому етапі людина тільки мислено програвала певну ситуацію впровадження інновації. На цьому етапі також ідуть пошуки спеціалізованої інформації щодо найкращих методів використання інновацій. Результатом може бути як безумовне сприйняття інновації, так і відмова від неї.

5. Етап кінцевого (підсумкового) сприйняття: людина приймає заключне рішення про сприйняття інновації і продовження її використання у повному обсязі. Основним завданням цього етапу є оцінка результатів попереднього етапу і прийняття остаточного рішення про застосування інновації в майбутньому [547].

У зв'язку з розглядом питань сприйняття і впровадження інновацій низка авторів звертають увагу на особистість людини, яка здійснює ці процеси. Принципове значення, підкреслюють В. Слестенін і Л. Подимова [463], має питання про суб'єкти інновацій. Суб'єкт — це людина, що пізнає і перетворює навколишній світ, володіє свідомістю і волею, здатна діяти цілеспрямовано.

Інженер-педагог як суб'єкт інноваційної діяльності та її організатор вступає у взаємодію з іншими членами педагогічного співтовариства в процесі створення, використання і розповсюдження інновацій, він обговорює зміст нововведення і ті зміни, які можуть відбуватися в предметах, свідомості, традиціях тощо. Але інновація виникає не сама по собі, а в результаті того, що людина (педагог як суб'єкт педагогічної інновації) постійно проявляє дослідницький інтерес до тих чи інших педагогічних явищ, які стали для нього проблематичними, зумовлюють внутрішню напругу, примушують думати і діяти, відповідати на них своїми інноваціями. Ці явища можуть виникати не

тільки в навколишньому середовищі, а й у самій людині, у сфері її цінностей і потреб.

Педагогічна практика свідчить про суттєві недоліки професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, які пов'язані з важливою проблемою сьогодення — відповідністю реального змісту інженерно-педагогічної освіти запитам суспільства. Вона полягає в переважанні у професійній підготовці традиційних форм навчання, недооцінюванні особливостей інженерної і педагогічної складових, недостатньому використанні в навчально-виховному процесі особистісно-орієнтованих технологій та ін. З огляду на це, між теоретичними і практичними знаннями майбутніх фахівців виникає неузгодженість. Часто трапляються випадки, коли студент-відмінник не може зреалізувати на практиці набуті знання, уміння та навички. Підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю передбачає використання у навчальному процесі сучасного програмного забезпечення (ППЗ) і відповідно, застосування нових освітніх технологій. Враховуючи їх швидкий розвиток спостерігається відставання освітніх технологій від потреб практики. Це є свідченням певної неузгодженості професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, і тими формами та методами, які вже застаріли, і неможуть в повному обсязі забезпечити якісне формування їх професійних компетентностей.

Виходячи з цього, на сучасному етапі розвитку вищої школи діяльність інженерів-педагогів має набути нових ознак, стати різноманітнішою, більш варіативною, такою, що враховує потреби, можливості і психологічні особливості майбутніх фахівців, гнучкою, адаптивною, здатною реагувати на зміни в освітньому просторі, неповторною, більш творчою за характером, спрямованою на самореалізацію та саморозвиток особистостей як педагогів, так і суб'єктів навчання [176].

Навчально-методична література спрямовує майбутніх інженерів-педагогів на типову професійну діяльність. Ми погоджуємось з думкою, що у підручниках з методики професійного навчання більше уваги звертається на зміст курсу, характеристику методів, форм і засобів навчання, які відповідають традиційному пояснювально-ілюстративному типу навчання [176]. Значна частина навчально-методичної літератури є застарілою і не відповідає сучасним умовам підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Основною причиною такої ситуації є відсутність у навчальній літературі відомостей про галузі професійної діяльності інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

Описово поданий матеріал підручників і завдання, які потребують репродуктивних відповідей, не спонукають студентів до творчого педагогічного пошуку [176]. Тому майбутні інженери-педагоги часто виявляються не підготовленими до роботи в навчальних закладах професійно-технічної освіти, що активно розвивається та оновлюється. Це створює певні проблеми під час

підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, внаслідок чого не забезпечується їх готовність до професійної діяльності.

Актуальність вищезгаданих проблем посилюється у зв'язку з розвитком і модернізацією системи освіти України [390]. Сьогодні потрібні методи навчання, які дозволяють повніше та ефективніше засвоювати знання, імітують і моделюють елементи майбутньої професійної діяльності, дозволяють формувати основи практичних вмінь і проводити їх своєчасну корекцію, створюють сприятливі умови для самопізнання й адекватної самооцінки, розширюють діапазон виявлення здібностей, збільшують можливості сформувати та проявити свою трудову позицію [72; 477].

В умовах становлення професійної підготовки у вищих навчальних закладах України зростає потреба дослідження питань інноваційної діяльності інженерів-педагогів і підготовки до її здійснення.

Усе це разом дозволяє виявити міру прояву в діяльності майбутніх фахівців інженерно-педагогічного спрямування окремих складових компонентів, що стало підґрунтям для визначення чотирьох рівнів їх готовності до інноваційної педагогічної діяльності.

Елементарний рівень (низький), на якому спостерігається прояв байдужого ставлення інженера-педагога до інноваційної діяльності.

Репродуктивний рівень (задовільний). Інженерам-педагогам цієї групи властиве поверхневе розуміння суті інновацій.

Продуктивний рівень (достатній) властивий інженерам-педагогам, які виявляють активний інтерес до інноваційної діяльності.

Творчий рівень (оптимальний). Фахівці цього рівня характеризуються ініціативністю і творчим підходом до впровадження нових педагогічних технологій [141].

Важливою умовою включення інженера-педагога в інноваційну діяльність є глибоке засвоєння основних концептуальних основ різних освітянських теорій і сучасних технологій навчання. Хибною є думка про те, що для підготовки висококваліфікованого фахівця, який би відповідав запитам сучасного суспільства, достатньо однієї технології навчання.

На нашу думку, формування професійних компетенцій у майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті повинно охоплювати низку освітніх технологій, а саме: технологію проектів, технологію проблемного навчання, модульні технології (модульно-рейтингову і кредитно-модульну).

Розглядаючи проектну технологію навчання як складову професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, ми трактуємо *проект* як систему комунікативних вправ, яка передбачає їх самостійну творчу діяльність з розв'язання певної проблеми, результатом якої є виокремлений кінцевий продукт — об'ємна модель (вузол, механізм), імітаційна установка технологічного процесу, автоматизоване робоче місце (АРМ) тощо. Це дає нам підстави стверджувати, що проект є одиницею навчального процесу, еквівалентом

том циклу занять, в якому майбутні фахівці оволодівають професійними компетенціями в межах певної тематики, що є актуальним у нашому випадку.

Технологія проєктного навчання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів в педагогічному університеті відіграє важливу роль. По-перше, проєкт є міжпредметним і потребує актуалізації знань з різних галузей, і тим самим сприяє інтеграції предметів фундаментальної і фахової підготовки, а також інших навчальних циклів. По-друге, процес виконання проєкту уможливає поєднання навчальної діяльності з іншими видами діяльності (дослідницькою, естетичною тощо). По-третє, робота над проєктом поєднує самостійну індивідуальну діяльність студента з парною, груповою і фронтальною творчою діяльністю з розв'язання певної проблеми, що потребує вміння ставити проблему, передбачати способи її розв'язання, планувати послідовність дій, підбирати необхідний матеріал, обговорювати та систематизувати його і, нарешті, уміння презентувати проєкт широкому загалу.

Що стосується проблемного навчання, то сьогодні все більше зростає необхідність у його розробленні. Технологія проблемного навчання формує в майбутніх інженерів-педагогів єдність професійних рішень із науково обґрунтованими практичними діями, розуміння професійних завдань освіти і педагогічних технологій на концептуальному, процедурному та реалізовуючому рівнях. Розглядаючи проблемне навчання як цілісну дидактичну систему, яка охоплює всі сторони навчального процесу (викладання, навчання і зміст навчального матеріалу), у процесі підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю в педагогічному університеті підвищується якість навчання. Суттєве значення в реалізації проблемного навчання, у нашому випадку, має цілеспрямований підбір та адекватна систематизація навчального матеріалу, які дають можливість створити оптимальні умови для проблемного навчання з активізацією розумової діяльності студентів спрямованої на розвиток їх професійної майстерності (психолого-педагогічної і технічної складової). Ефективність проблемного навчання виявляється в процесі формування знань, розвитку активності, свідомості і самостійності майбутніх інженерів-педагогів, виховання творчого підходу в професійній діяльності.

Особливістю модульних технологій навчання у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів є інтеграція принципів модульності, самоорганізації і контекстності, що забезпечує формування високого рівня професійної компетентності фахівців даного профілю.

Названий підхід до організації навчального процесу забезпечує усвідомлене сприйняття навчальної інформації студентом, підвищує його розумову активність, створює умови для гуманізації взаємодії викладача і студента, у результаті чого змінюється стиль їхнього спілкування у бік діалогу і співробітництва, а управлінська діяльність на всіх рівнях трансформується із суб'єктно-об'єктних у суб'єктно-суб'єктні на рефлексивному ґрунті [429; 430].

Модульні технології передбачають варіативність навчання, адаптацію навчального процесу до можливостей і запитів майбутніх інженерів-педагогів. З допомогою модульних технологій ефективно формуються професійні компетенції фахівців інженерно-педагогічного спрямування. Але у кожному випадку застосування, зміст і дидактичне наповнення їх змінюються. Це пов'язано з розв'язанням певних психолого-педагогічних проблем навчального процесу в будь-якій конкретній ситуації.

2.2. Технологія проектів у підготовці інженера-педагога

Якість підготовки фахівців для системи професійно-технічної освіти в багатьох випадках пов'язують з організацією навчального процесу, який базується на впровадженні інноваційних або оновлених технологічних підходів. Це обумовлено тим, що професійна діяльність майбутніх інженерів-педагогів є багатогранною, і може варіювати залежно від соціально-економічної ситуації в державі. Підготовка висококваліфікованих фахівців вимагає від системи освіти принципово інших, відмінних від традиційної технології навчання. Тому на перший план висувається завдання переорієнтації системи освіти на інноваційні методи з використанням здебільшого інформаційних технологій навчання.

Оптимізація управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів на основі використання сучасних педагогічних технологій є перспективним напрямком вдосконалення системи професійної освіти [410]. Основним орієнтиром змісту модернізації професійно-технічної освіти є особистість, що інтенсивно розвивається. Раніше роль майбутнього фахівця в системі освіти була зумовлена потребами держави. Сьогодні акценти розставлено по-іншому: маємо сформувати особистість такою, щоб вона могла вирішувати суспільні завдання, реалізувавши себе як фахівця за своїм покликанням, була високоморальною, духовно розвиненою, мобільною у своєму професійному розвитку. Адже діяльність людини — це результат розвитку її розумових та інтелектуальних здібностей. Метою виховання має бути прагнення до вдосконалення самостійного мислення і винахідництва, як от розумові задатки людини, що формуються і розвиваються індивідуально та самостійно в процесі життєдіяльності. Однак цьому процесові поки-що бракує цілеспрямованості і науково-методичного забезпечення. У зв'язку з цим педагоги і психологи все помітніше усвідомлюють нагальну потребу в створенні та використанні особистісно орієнтованих педагогічних технологій, до яких відносять і проектну технологію [410].

Метод проектів у педагогіці декларується однією із найбільш перспективних і ефективних інноваційних технологій, яка дозволяє розвивати широкий спектр компетенцій у суб'єктів навчання. Проте, у кожному конкретному

випадку, реалізація цього методу вимагає заодно із високим професіоналізмом, винахідливістю, творчого підходу, здатності до імпровізацій та нестандартного мислення від самого педагога-викладача. Насправді, перевагою кожної освітньої технології (зокрема, і методу проєктів) є алгоритмічність її застосування, проте немає і не може бути готових рецептів та інструкцій, які перетворюють засвоєння «нудного» навчального матеріалу в захоплюючий творчий процес. Саме тому надзвичайно цінним є будь-який конкретний досвід у цій галузі [162].

Аналіз вітчизняної та зарубіжної літератури, в якій розглядається проблема використання методу проєктів у навчально-виховному процесі, свідчить, що історія цієї проблеми суперечлива і недостатньо вивчена. Детальний аналіз історії педагогіки свідчить, що метод проєктів розвинули та обґрунтували педагоги англійської та американської школи. Англійці та американці серед інших народів відзначаються своїм практицизмом й одночасно великою ініціативністю [533]. Ці особливості характеру англійців проявилися в їхній філософії та педагогічній теорії і практиці. Мораль утилітаризму і практицизм дістали в Англії як своє теоретичне оформлення, так і широке практичне застосування [436]. Характерним щодо цього є Г. Спенсер з його думками про поділ дисциплін навчання за їх важливістю для життя людини [388]. Англійська школа орієнтувалася на розвиток особистості, адаптованої до реалій життя, тому в процесі навчання педагоги більше уваги приділяли розвитку особистісних якостей учнів. Крім звичайних шкіл в Англії функціонувало багато інтернатів, де крім навчання, значна увага приділялась вихованню учнівської молоді. Установи інтернатного типу більше, ніж звичайна школа, сприяють всебічному охопленню дитини педагогічним впливом та органічному поєднанню навчання з життям і практичною діяльністю [533]. 80-90 роки XIX століття можна вважати початковим етапом зародження в Англії методу проєктів. Основоположником методу проєктів вважається англійський вчений-педагог Сесіль Редді. Він відкрив коледж, де в основному виховувалися діти заможної аристократичної верстви Англії. У цьому навчальному закладі одержували виховання молоді особи сильного характеру, здатні до самостійного практичного життя [533]. Навчальний процес у коледжі С. Редді був спрямований на практичну підготовку в сільському господарстві [425]. Такий підхід до навчального процесу відображає одну із технологій навчання — метод проєктів. Сам Сесіль Редді ніколи не використовував терміну «метод проєктів», хоча сам добре розумів його суть.

Найбільшої уваги методу проєктів приділили американські вчені, які зуміли науково обґрунтувати його. Американські педагоги багато уваги приділяли практичній підготовці учнівської молоді. Історики американської педагогіки стверджують, що автором проєктної методики є Руфус Стімсон, експерт з сільського господарства та основоположник «домашнього проєктного плану» (1908 р.) [425].

Вивчення історії становлення поняття «метод проектів» дозволяє стверджувати, що спочатку цей термін з'явився в практиці підготовки інженерів у 1824 р., а в педагогічній літературі він став популярним у 1908-1910 рр., коли був описаний в досвіді роботи клубів і сільських шкіл США. Детально проблема організації навчання за методом проектів розглянута в роботах Дж. Дьюї, В. Кілпатріка, Е. Колінгса та інших педагогів [199; 257; 279]. Проектне навчання часто порівнювали з методом проблем. З огляду на це, Дж. Дьюї надавав великого значення інтересам учнів. Він пропонував активізувати навчальний процес через вирішення проблемних завдань, взятих із реального життя на основі набутих знань. У даному випадку, надзвичайно важливо було показати дітям їх особисту зацікавленість у набутих знаннях, які можуть і повинні стати затребуваними в житті [200].

Ми вважаємо педагогічні погляди Дж. Дьюї основою методу проектів. Ті методи навчальної роботи, які безпосередньо впливають з його педагогічних і психологічних міркувань, мають всі ознаки цього методу [533]. Головною з цих ознак є вирішення певних проблем, які мають зв'язок із практичним життям культурної людини та інтересами дитини [199].

Подібні погляди на проектне навчання мав американський вчений Вільям Херд Кілпатрік. Розроблена ним схема освіти і виховання відкинула принципи класно-лекційної системи і предметного навчання, і ґрунтувалась на інтересах і самостійності мислення дитини [533]. Вчений надавав великого значення розвитку активності в учнів, оскільки він називав її рушійною силою навчального процесу. Тому перевага будь-якого проекту визначалася ступенем зацікавленості, сердечного захоплення учня під час виконання поставленої перед собою мети [258; 279].

В. Кілпатрік під методом проектів розумів «...метод планування доцільної (цілеспрямованої) діяльності у зв'язку з вирішенням якого-небудь навчально-виховного завдання в реальній життєвій обстановці» [258]. В основу згаданого методу ним покладено ідею побудови навчання на активній основі, через доцільну, самостійну і практичну діяльність учнів, з урахуванням їхніх особистих інтересів і набутого досвіду. Цікаво, що американці внесли ідею практицизму не тільки в етику, а навіть у гносеологію, що в усіх народів завжди мала суто теоретичний характер [533].

Застосування технології проектів у навчальному процесі, на нашу думку, сприяє підвищенню якості знань відповідно до загальноприйнятих вимог стандартів і більш високого рівня компетентностей майбутніх інженерів-педагогів. Дана технологія націлена на підготовку молоді до життя в інформаційному суспільстві, коли особливо потрібні вміння самостійно добувати необхідну інформацію та користуватися нею. В основі технології проектів закладена ідея, що розкриває суть поняття «проект», його прагматичну спрямованість на результат, який з'являється в процесі вирішення теоретико-

практичних проблем. Технологія орієнтована на самостійну діяльність студентів, яку вони виконують протягом визначеного проміжку часу.

Метод проектів знайшов застосування в педагогічній теорії і практиці різних країн — Великої Британії, Німеччини, Бельгії, Фінляндії, Італії, Нідерландів, Бразилії, Японії та інших. Ідеї гуманістичного підходу до освіти Дж. Дьюї і його метод проектів широко поширились, набули великої популярності внаслідок раціонального поєднання теоретичних знань та їхнього практичного застосування для вирішення конкретних проблем [533].

У зв'язку з інтенсивним розвитком економіки, у Великій Британії на початку 40-50 рр. минулого сторіччя освітня політика держави була спрямована на трудову підготовку учнівської молоді в реальних умовах життя. Такі тенденції призвели до освітніх реформ у державі, які передбачали посилену практичну підготовку підготовку учнів. Реформи у Великій Британії почались у 1959 р. після звіту Кроувера, який розкритикував існуючу практику поділу школи на три типи [533]. Він відстоював ідею кардинальної модернізації існуючої освітньої системи на іншу, яка б корелювала з соціально-економічним становищем країни. Це дало значний поштовх становлення технології проектів у Великій Британії. Невдовзі, після звіту Кроувера, з'явився новий закон про освіту, згідно з яким у Великій Британії почала функціонувати єдина загальноосвітня школа. Для всіх дітей відкрилась можливість навчання за одним навчальним планом [115].

На початку ХХ століття метод проектів привернув увагу російських педагогів [162; 455]. Тенденції проектного навчання в Росії почали зароджуватись паралельно з дослідженнями американських учених. Проте широкого визнання метод проектів не набув. У період комуністичного правління його ідеї були викривлені, а процес навчання недостатньо продуманий. Починаючи з 30-х років минулого сторіччя метод проектів був вилучений із навчального процесу школи.

Еволюція методу проектів свідчить про його використання та впровадження у вітчизняній педагогічній теорії і практиці [533]. У 20-і роки ХХ сторіччя проектне навчання досить активно використовувалось у загальноосвітніх навчальних закладах. Згідно до методу проектів, діяльність педагога набувала інших форм: він повинен був окреслити учням перспективи розв'язку визначеного завдання, визначити зв'язки із життя в процесі його виконання. Недоліком проектної системи в радянських умовах було те, що вона переставила акценти з пізнання наук на суспільно корисну роботу школярів, тобто радянськими педагогами робилася принципова опора на суспільно корисну, трудову, ідеологічну спрямованість усіх проектів і менше уваги приділялося навчальним проектам [176]. Це призвело до ослаблення змістового наповнення діяльності учнів і врешті-решт на початку 30-х років спричинило різке засудження системи як буржуазного перекручення [65; 250; 367].

У Радянському Союзі проектним навчанням зацікавилась Н. Крупська. У 1922 р. про цей проект їй розповів професор Н. Тулайков, який побував у США. Ознайомившись з літературою, Н. Крупська, на відміну від інших радянських учених, зуміла виявити позитив у методі проектів: діти вчать планувати свою роботу і працювати, оволодіваючи засобами, необхідними для виконання завдання [533]. Разом із тим, у дослідженнях американських учених Н. Крупська виявила суттєві риси проектного навчання, які можна було адаптувати в практиці радянської школи. Радянські педагоги, на її думку, не змогли знайти в цьому методі дидактичних цінностей [291; 292].

У навчальному процесі радянської школи підходи в організації проектного навчання були дещо видозмінені. П. Архангельський і Б. Левітан визначали цю систему як виконання учнями відповідного навчально-виробничого завдання, що була взята із «соціалістичного будівництва» у суспільно-політичній, господарсько-виробничій і культурно-побутовій сферах. Дидактичний зміст проектів автори статей вбачали в тому, що проект повинен спричинити інтерес учнів до майбутньої справи і дати їм емоційно-вольову зарядку; завдяки проектам розвиватиметься активність і самостійність дітей, вони будуть учитися планувати [533]. Обидва автори стверджували, що проектна система сприяє встановленню зв'язку теорії з практикою, навчання з продуктивною працею [25].

Ідею запровадження проектного навчання підтримував радянський педагог С. Шацький. У 1905 році він організував група однодумців, які у своїй діяльності спиралися на ідеї проектного навчання [244]. Універсалізація вказаного методу призвела до складання та видання комплексно-проектних програм для шкіл [367; 422].

У розробленні та пропаганді методу проектів чільне місце посідав Інститут методів шкільної роботи, очолюваний В. Шульгіним [191]. Був взятий курс на залучення школярів до «соціалістичного будівництва». У спробах встановити зв'язок навчання з життям і виробництвом проявилася тенденція до перебільшення життєвого досвіду учнів. Так, школярам надавалися як обов'язкові, невласливі їм функції (боротьба з прогулами працівників на підприємствах чи в колгоспах, з пияцтвом дорослих, із так званим шкідництвом і ін.). Появилася також зневага до систематичного викладу вчителем основ навчального предмету. Ідеї проектного навчання у радянський період були спотворені, тому не знайшли широкого застосування в шкільну практику [533].

Відомий український педагог Г. Ващенко, досліджуючи метод проектів, зазначав, що він є одним з активних методів навчання, однак у радянському експерименті були допущені суттєві помилки, яких не можна повторювати сучасній школі [85]. Зокрема, він відзначав:

1. Застосування методів навчання, що мають за мету розвинути особисту ініціативу учня і дух вільних творчих шукань, неможливе у країнах із тоталітарним режимом.

2. Не можна проектний метод навчання перетворювати в систему, яка поєднує в собі усі інші форми та методи навчання. Проект є одним із методів навчальної роботи.

3. Школа ні за яких умов державного і політичного життя не може бути додатком до якогось виробництва. Вона має бути пов'язаною з навколишнім життям і водночас залишатися закладом, завданням якого є всебічне виховання молодого покоління.

4. Пов'язуючи теорію і практику, у процесі навчання треба уникати одностороннього практицизму й головну увагу звертати на вироблення в учнів наукового світогляду та ґрунтовних знань і розвиток здібностей логічного мислення. Це забезпечується різноманітністю методів, що їх застосовує школа в процесі навчання [88; 533].

5. Не треба переважувати дітей практичними роботами і не давати їм практичних завдань, що не відповідають їхньому віку або мають характер «чорної роботи», що вимагає лише фізичних зусиль, а нічого не дає для розумового розвитку дитини. Особливо не варто давати дітям завдань, які вносять деморалізацію в життя родини і суспільства [88; 533].

Поступово ідея методу проектів зазнала деяку еволюцію. Народившись з ідеї вільного виховання, у даний час вона стає інтегрованим компонентом цілком розробленої і структурованої системи освіти [88; 533]. Але суть її залишається колишньою — стимулювати інтерес в учнів до проблем, які передбачають володіння певною сумою знань і через проектну діяльність, передбачають вирішення цих проблем, уміння практично застосовувати отримані знання, розвиток рефлексорного (у термінології Джона Дьюї критичного) мислення. Суть рефлексорного мислення — вічний пошук фактів, їх аналіз, роздуми над їх достовірністю, логічне вибудовування фактів для пізнання нового, для знаходження виходу зі сумніву, формування впевненості, заснованої на аргументованому міркуванні.

На сьогоднішній день метод проектів набуває широкого впровадження у навчальні заклади різних типів, з'являються різноманітні методичні напрацювання тощо.

Робота над проектами займає особливе місце в системі вищої освіти, дозволяючи студентам набувати знань, яких неможливо досягнути традиційними методами навчання. Це відбувається завдяки тому, що студенти самостійно роблять свій вибір і проявляють ініціативу. На підставі даного твердження «якісний проект» повинен відповідати наступним вимогам:

- мати практичну цінність;
- передбачати проведення студентами самостійних досліджень;
- бути непередбачуваним як у процесі роботи над ним, так і на стадії його завершення;
- бути гнучким з точки зору швидкості його виконання;
- передбачати можливість вирішення актуальних проблем;

- давати студентам можливість вчитися відповідно до їх задатків;
- сприяти прояву здібностей студента під час вирішення завдань широкого кола;
- сприяти налагодженню взаємодії між суб'єктами навчання [143; 455].

Важливою особливістю роботи над проектом є те, що студенти з різним рівнем здібностей вивчають широкий спектр завдань; проекти часто є кульмінаційним моментом (але і ключовою частиною теж) курсу навчання. Студенти, у процесі роботи над проектом, повинні поліпшити навички самостійної роботи. В цьому сенсі у взаєминах викладача і студента може виникнути значно більше проблем, оскільки вони передбачають перехід від авторитарного стилю навчання, до партнерства, заснованого на демократії [401; 484].

Проектна технологія є практикою особистісно орієнтованого професійного навчання в процесі навчальної діяльності студента, на основі його вільного вибору з урахуванням інтересів. У свідомості майбутнього фахівця це має такий вигляд: «Усе, що я пізнаю, я знаю, для чого мені потрібно і де я можу ці знання застосувати». Для педагога — це прагнення знайти розумний баланс між академічними і прагматичними знаннями, вміннями та навичками [261; 278].

На нашу думку, застосування методу проектів у навчально-виховному процесі відіграє важливу роль, оскільки розвиває в майбутніх інженерів-педагогів основні види мислення, творчі здібності, прагнення самому створити, усвідомити себе творцем під час роботи з різним програмним забезпеченням, технологічними системами тощо. У фахівців такого спрямування виробляються професійні компетенції щодо аналізу різних ситуацій (екологічних, економічних, технологічних), здатність оцінювати ідеї з урахуванням реальних потреб, матеріальних можливостей, а також формуються вміння вибирати найбільш економічний і технологічний спосіб виготовлення об'єкта проектної діяльності [143].

Проектна технологія розвиває пізнавальний інтерес студентів, самостійність, наполегливість, креативність, вміння самостійно набувати професійні компетентності та орієнтуватися в освітньому просторі на досягнення прогнозованого результату. Цей результат можна побачити, осмислити, застосувати в реальній практичній діяльності. Щоб добитися такого результату, необхідно навчити студентів самостійно мислити, знаходити і вирішувати проблеми, використовуючи для цієї мети знання з різних галузей, вміння прогнозувати результати і можливі наслідки різних варіантів рішення, вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки [271; 278].

Проектне навчання орієнтоване насамперед на самостійну навчально-виховну діяльність студентів — індивідуальну, парну або групову, яку студенти виконують протягом визначеного проміжку часу [439]. Технологія проектування передбачає прийняття рішення студентом або групою студентів з

будь-якої проблеми, яка передбачає, з одного боку, використання різних методів, засобів навчання, а з другого — інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки, творчості [391].

Під час роботи над навчальними проектами ми повинні досягнути прогнозованих результатів: якщо це теоретична проблема, то конкретне її вирішення, якщо практична — конкретний результат, готовий до впровадження. Проектна технологія передбачає використання педагогом сукупності дослідницьких, пошукових, творчих за своєю суттю методів, прийомів, засобів [353].

Формування проектної діяльності майбутніх інженерів-педагогів у процесі професійної підготовки передбачає з одного боку, педагогічну дію на суб'єктів навчання з метою підготовки їх до проектування матеріальних та ідеальних об'єктів, з іншого боку — процес організації та утворення рівнів сформованості проектних знань, умінь, навичок і творчих якостей особистості [147].

Незважаючи на теоретичну і практичну розробленість положень методу проектів, до цього часу немає єдиного підходу до визначення суті цієї технології.

Термін «проект» (італійською — *progetto*, французькою — *projet*, німецькою *projekt*, англійською — *project*) використовувався для означення освітнього навчального прийому. Звернемося до словників. Одні з них вказують, що проект — це кинутий вперед задум, інші — це сукупність документів, прототип, ідеальний образ передбачуваного або можливого об'єкта, стан; у деяких випадках — план, задум будь-якої дії тощо [264; 415].

Виконати проект означає розв'язати означені проблеми. Тому поняття «проект» і поняття «проблема» ми вважаємо взаємопов'язаними. Проект як проблема «може означати справжню ситуацію творчості, де людина перестає бути просто власником ідей, відмовляється від свого, приватного, щоб отримати шанс натрапити на щось інше, наповнитися ним, виявити його в своїй творчості» [220]. Вирішення проблеми передбачає, з одного боку, використання сукупності різних методів, засобів навчання, а з іншого — інтегрування знань, умінь з різних галузей науки, техніки та ін.

Таке тлумачення проекту відкриває широкі можливості для його використання в освітньому процесі. Проект — це спеціально організований педагогом і самостійно виконуваний студентом (групою студентів) комплекс дій, що завершується результатом, створенням творчого продукту. Щоб домогтися такого результату, необхідно навчити майбутніх фахівців самостійно мислити, знаходити та вирішувати проблеми, вміти прогнозувати результати і можливі наслідки різних варіантів рішення, здатність встановлювати причинно-наслідкові зв'язки [533].

Метод проектів — це система навчання, у процесі якої суб'єкти навчання (студенти, учні) набувають знань, умінь і навичок, а також компетентностей, компетенцій і метапрофесійних якостей у процесі конструювання, планування і виконання практичних завдань, що поступово ускладнюються [226].

На думку Є. Полат метод проектів це спосіб досягнення дидактичної мети через детальну розробку проблеми (технології), що повинна завершитися реальним, відчутним практичним результатом, так чи інакше оформленим [415].

Основна мета методу проектів — інтегрувати професійну підготовку суб'єктів навчання з різних навчальних дисциплін для встановлення міцніших міжпредметних зв'язків, а також для тіснішої взаємодії теорії з практикою в педагогічному процесі. Дидактична цінність методу проектів полягає у використанні самостійної проектувальної діяльності суб'єктів навчання, як основного засобу їх професійного розвитку [226; 415].

Метод проектів дозволяє вирішити наступні дидактичні завдання:

- актуалізувати міжпредметні зв'язки в процесі підготовки суб'єктів навчання;
- більш повно реалізувати взаємозв'язок теорії і практики в навчальній діяльності;
- підвищити рівень засвоєння суб'єктами навчання знань і вмінь;
- підвищити активність студентів як суб'єктів освітнього процесу, підсилити роль самоосвіти, самонавчання, саморозвитку;
- цілеспрямовано формувати компетенції і метапрофесійні якості суб'єктів навчання [415].

Характерними особливостями методу проектів є інтегрованість, проблемність і контекстність. Перша означає оптимальний синтез створених концепцій засвоєння знань і теорій навчання. Друга характеризує проблемність вирішуваних студентами завдань. Третя особливість — контекстність — означає інтеграцію навчальної, наукової та практичної діяльності майбутніх фахівців.

Основний принцип методу проектів полягає в такій організації діяльності студентів, при якій забезпечується їх максимальна самостійність. Реалізуючи метод проектів, педагог виступає в ролі консультанта-помічника [226].

Основою побудови даної технології складають комплексні проектувальні завдання, розроблені з урахуванням міжпредметних зв'язків і цілісного характеру роботи. Зазвичай, виконання таких завдань закінчується на заняттях виробничого навчання створенням спроектованого об'єкту.

Проектне завдання полягає в проектуванні і створенні (або тільки проектуванні) якого-небудь предмета професійної діяльності. Студенти виконують проектне завдання самостійно, використовуючи літературу, методичну допомогу, консультуючись із викладачами. Після закінчення роботи над проектом проводиться перевірка вивченого матеріалу. Пізніше результати роботи обговорюються, визначаються труднощі та професійно значущі характеристики учасників роботи [244].

Виділяють декілька форм методу проектів залежно від того, скільки студентів бере участь у розробці конкретного проекту (індивідуальний або гру-

повий проект), скільки дисциплін охоплює проект (одну або декілька), яку специфіку має основне завдання проекту і наскільки воно носить цілісний характер (специфіка проектного завдання полягає в базовій меті проекту: дослідженні, раціоналізації або конструюванні, а рівень цілісності характеризується рівнем практичного втілення проекту; або проект створюється тільки на папері, або процес створення переходить у матеріальну площину) [244].

Пояснення суті проектного методу — введення розширювального тлумачення поняття «проект» на прикладах інженерних, дизайнерських, економічних, соціальних і інших видах проекту, а також представлення його як способу поліпшення техніко-економічних, соціальних, ергономічних і екологічних показників виробництва товарів, виробів і послуг.

Представлення варіантів виконаних проектів — знайомство зі змістом і обсягом проекту, вимогами до його оформлення; акцентування уваги на елементах творчості (досягнення новизни, генерування варіантів, формування банку ідей); виявлення сильних і слабких сторін проектів, що представляються; повідомлення критеріїв оцінювання виконаних робіт; розрізнення проектів за складністю (вибір об'єкту, обсяг розробок, трудомісткість виконання тощо).

Анотація переліку можливих тем проектів — це представлення переліку (не менше 10-12 тем); коментування можливих результатів; очікувані проектні рішення (зміна форми, розмірів, кольору, вибір іншого матеріалу, поєднання функцій виробу, зменшення кількості деталей, вдосконалення технології виготовлення та ін.); проведення уявного експерименту під девізом: «А я б зробив так...».

Ознайомлення з процедурою виконання проекту передбачає визначення етапів проектування; групові та індивідуальні форми роботи, виконання проектів малими групами; матеріальне втілення проекту; інформаційне забезпечення проектування (навчальна та спеціальна література, комп'ютерна підтримка тощо); навчально-професійна роль суб'єктів навчання.

Ознайомлення з процедурою оцінювання проекту — презентація і захист проекту, оцінювання проекту та його захисту, критерії оцінювання.

Виконуючи проекти, студенти на власному досвіді повинні скласти уявлення про життєвий цикл виробів, — від зародження задуму до його матеріальної реалізації та використання на практиці. Тому важливою стороною проектування є оптимізація предметного середовища, співвідношення витрат і результатів, яких досягають.

У процесі проектування набувається досвід використання знань для вирішення «некоректних» завдань, коли є дефіцит або надлишок даних, відсутній еталон рішення. Таким чином, надається можливість набуття досвіду творчості, тобто комбінування та модернізації відомих рішень для досягнення нового результату, який диктується зовнішніми змінними умовами.

Важливою метою проектування є діагностика, яка дає можливість оцінювати результати як динаміку розвитку кожного студента. Спостереження

за виконанням проектної діяльності дозволяє отримувати дані про формування життєвого і професійного самовизначення суб'єктів навчання. Слід вважати, що цілі проектування досягаються тоді, коли ефективність педагогічних зусиль і навчально-виховного процесу оцінюються згідно динаміки росту таких показників:

- інформаційної забезпеченості (уявлення, знання, тезаурус, розуміння) підготовки майбутніх інженерів-педагогів;
- функціональної письменності (сприйняття установок і пояснень, письмових текстів, уміння ставити конструктивні запитання, поводитися з технічними об'єктами, володіння прийомами безпечної роботи, пізнавальними компетенціями та ін.) фахівців системи професійно-технічної освіти;
- технологічної вмілості (здатність виконувати раніше засвоєні трудові операції, грамотно використовуючи інструменти та верстати, досягати заданого рівня якості, знання властивостей матеріалів, забезпечення особистої безпеки, раціональна організація робочого місця тощо) майбутніх інженерів-педагогів;
- інтелектуальної підготовленості (здатність вербалізувати трудові операції, розуміння постановки навчальних (теоретичних і практичних) завдань, достатність обсягу пам'яті, порівняння предметів за розміром, формою, кольором, матеріалом і призначенням, усвідомлене сприйняття нової інформації, методичні компетенції по використанню навчальної літератури, раціональному плануванню діяльності, сумісної з іншими людьми) фахівців інженерно-педагогічного профілю;
- вольової підготовленості (прагнення виконувати поставлені навчальні завдання, уважне відношення до мови педагога і до навчальної ситуації, підтримка культури праці, доброзичлива співпраця з іншими студентами, бажання виконати завдання (роботу) на високому якісному рівні, толерантне відношення до зауважень, побажань і порад, вибір темпу виконання завдання, успішне подолання пізнавальних бар'єрів, здатність опрацьовувати інформацію та отримувати допомогу тощо) студентів, майбутніх інженерів-педагогів [226].

Під методом проектів ми розуміємо такий спосіб організації навчально-виховної діяльності майбутніх інженерів-педагогів у процесі їх професійної підготовки, що містить сукупність прийомів, операцій оволодіння визначеною галуззю практичних і теоретичних знань, внаслідок чого студенти одержують нові результати, що мають суб'єктивну або об'єктивну новизну та суспільну значимість.

У наш час метод проектів стає інтегрованим компонентом розробленої і структурованої проектно-технологічної системи професійного навчання. Однак суть його залишається незмінною — поєднання академічних знань із прагматичними [533]. Метод проектів спрямований на самостійну діяльність

студентів. Самостійна творча робота виконується студентами або групою студентів під керівництвом викладача.

Метод проектів дозволяє активно розвивати в студентів основні види мислення, творчі здібності, прагнення самому створити, усвідомити себе творцем під час роботи з «неслухняними засобами», «розумними конструкціями», «технологічними системами» тощо. У майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю має виробитись і закріпитись звичка до аналізу різних ситуацій, здатність оцінювати ідеї з урахуванням реальних потреб, матеріальних можливостей і вміння вибирати найбільш технологічний, економічний спосіб одержання об'єкта проектної діяльності, який відповідав би поставленим вимогам [533].

Технологія проектів поєднує в собі багато дослідницьких методів, спрямованих на досягнення позитивного результату. Сутність проектної технології полягає у функціонуванні цілісної системи дидактичних засобів (змісту, методів, прийомів), яка адаптує навчально-виховний процес до структурних і організаційних вимог навчального проектування [415]. Відповідно навчальне проектування передбачає системне і послідовне моделювання проблемних ситуацій, які потребують від учасників освітнього процесу пошукових зусиль, спрямованих на дослідження та розроблення оптимальних шляхів розв'язання проектів та оформлення у письмовому звіті його практичного результату, їх неодмінний публічний захист й аналіз підсумків впровадження [533].

У сучасному розумінні метод проектів розглядається як способи організації навчально-пізнавальної діяльності студентів з метою вирішення проблем, пов'язаних із проектуванням, створенням об'єкта навчальної діяльності. У професійній підготовці інженерів-педагогів метод проектів — це педагогічний процес, який забезпечує формування в майбутніх фахівців професійних компетентностей (знання, уміння і навички), необхідних для виконання функціональних обов'язків.

Важливою особливістю проектної технології є самостійність студентів у виборі цілей проекту на основі об'єкта проектування. Під проектуванням, у загальному значенні, необхідно розуміти науково обгрунтоване конструювання системи параметрів майбутнього об'єкта або якісно нового стану існуючого проекту-прототипу, прообразу передбачуваного або можливого об'єкта, стану чи процесу в єдності із шляхами його досягнення [439].

Основними вимогами до використання методу проектів є:

1. Наявність значущої в дослідницькому і творчому плані проблеми (завдання), яка вимагає інтегрованих знань, дослідницького пошуку для її вирішення.
2. Практична, теоретична, пізнавальна значущість передбачуваних результатів.
3. Самостійна (індивідуальна, парна, групова) діяльність студентів.

4. Структуризація змістовної частини проекту (з вказівкою поетапних результатів).

5. Використання дослідницьких методів [143].

Ми звернули увагу на необхідність організації незалежного оцінювання проектів, оскільки вважаємо, що лише так можна виявити його позитивні сторони, раціональність, вчасно внести зміни. Оцінюванню проекту піддаються всі його якісні сторони, включаючи об'єкт, предмет, цілі, структуру тощо. Якщо це дослідницький проект, то він передбачає поетапність проведення, причому успіх всього проекту, багато в чому, залежить від правильно організованої роботи на окремих етапах.

Враховуючи останні тенденції в освіті щодо застосування у навчальному процесі інформаційних технологій, метод проектів набув нових ознак. Донедавна проектування пов'язувалося переважно з інженерною діяльністю в галузях машинобудування, приладобудування, архітектури і розумілось як підготовчий етап виробничої діяльності [533]. Технологія проектів є окремим видом навчальної діяльності в освітній галузі.

Нам імпонує те, що технологія проектів спрямована на самостійну діяльність майбутніх фахівців, яку вони здійснюють за відповідний проміжок часу, у нових умовах, створюючи «новий» продукт своєї праці. Виконуючи проект, майбутній інженер-педагог закріплює знання з математики, фізики, інженерної графіки, машинознавства, циклу дисциплін комп'ютерного спрямування та ін., засвоює принципи набутих умінь і навичок у процесі роботи над проектом [143, 226].

Виконання проектів, максимально пов'язаних із життєвими ситуаціями, є найкращим засобом приучування майбутніх інженерів-педагогів до самостійної діяльності, який стимулює пізнавальний, емоційний і моторний розвиток, враховує потреби студентів залежно від індивідуальних і вікових особливостей, зацікавлення, дає змогу індивідуалізації та диференціації навчання, розвиває творче мислення, зміцнює в студентів пізнавальну мотивацію, інтегрує набуті раніше знання [533].

Проектна технологія навчання має свої особливості, які повною мірою проявляються під час виконання проекту. Суть проектної технології полягає в тому, що студенти повинні вибрати об'єкт проектування, визначити цілі, передбачити кінцевий результат на основі засобів конструювання. Ці засоби фіксуються у двох формах:

1) як система параметрів проектованого об'єкта та їх кількісних показників;

2) як сукупність конкретних заходів, що забезпечують реалізацію проектованих показників та якісних характеристик майбутнього об'єкта [533].

За змістом виокремлюються різні види проектування: як процес розробки не окремих предметів (об'єктів), а систем; як співучасть, включення суспільства у процес прийняття рішень; як творчість, потенційно властива кож-

ному; як навчальна дисципліна, яка синтезує мистецтво і науку; проектування без об'єкта як процес або образ життєвих функцій [206; 264; 378; 391].

На основі вищесказаного, проектування є складним технологічним процесом, для виконання якого потрібно володіти психолого-педагогічними та інженерними компетентностями. Цінність проектування в тому, що саме ця діяльність привчає студентів до самостійної, практичної, планової та систематичної роботи, виховує прагнення до створення нового або існуючого, але вдосконаленого продукту діяльності, формує уявлення про перспективи його застосування; розвиває морально-трудова якість, загально-ціннісні мотиви вибору професії і працелюбність [378].

У процесі роботи над проектом у студентів розвиваються пізнавальні навички, формуються вміння самостійно конструювати свої знання, активно набуваються комунікативні здібності, якості лідерів і здатність до колективної роботи в групі, створюються можливості для реалізації міжпредметних зв'язків [206].

Під проектно-технологічною діяльністю ми розуміємо обґрунтовану і сплановану діяльність, яка передбачає обґрунтування й розроблення конструкції, технології виготовлення та реалізацію об'єкта проектування і спрямована на формування в майбутніх інженерів-педагогів певної системи творчо-інтелектуальних і предметно-перетворюючих знань і вмінь [358].

Ми вважаємо, що проектне навчання розвиває в майбутніх інженерів-педагогів мислення, виробляє в них здатність до аналізу, синтезу, і на основі цих ознак набуваються міцні теоретико-практичні компетентності професійної діяльності.

Важливим аспектом є питання щодо структури проектно-технологічної діяльності, яка містить у собі мету, мотиви, функції, зміст, внутрішні та зовнішні умови, методи, засоби, предмет, результат й етапи виконання проектно-технологічної діяльності [391].

Метою проектно-технологічної діяльності інженерів-педагогів є розроблення проекту (продукту чи послуги), що розглядається нами як самостійно розроблений і виготовлений студентом, володіє суб'єктивною або об'єктивною новизною і має особистісну чи соціальну значимість, в результаті чого на кожному етапі творча активна діяльність суб'єктів навчання вимагає від них використання набутих знань, умінь і навичок [391].

Завдання проектно-технологічної діяльності інженерів-педагогів у процесі професійної підготовки передбачають самостійну діяльність, яка виражається через:

- організацію справжньої дослідницької, творчої, самостійної діяльності;
- використання різноманітних методів і форм самостійної пізнавальної та практичної роботи;
- сприяння інтелектуального розвитку;

- встановлення ділових контактів між викладачами і студентами [143; 226].

Мотивами проектно-технологічної діяльності є соціальні й особистісні потреби в матеріальних і духовних цінностях [533]. Розрізняють такі мотиви проектно-технологічної діяльності: пізнавальні (задоволення потреби в знаннях, уміннях, навичках); матеріальні (задоволення потреби в продуктах харчування, одягу, предметах побуту й ін.); соціально-професійні (задоволення потреби в соціально-професійному самовизначенні); художньо-естетичні (задоволення потреби в красі); духовні (задоволення потреби в самопізнанні, самореалізації та самовдосконаленні) [358].

Проектно-технологічна діяльність виконує творчу, перетворювальну, дослідницьку, економічну та технологічну функції [79; 352; 353].

Зміст проектно-технологічної діяльності майбутніх інженерів-педагогів передбачає проектування і розроблення комп'ютерних технологій обробки інформації в об'єктно-орієнтованих середовищах, програмування, роботу з різними професійними програмними продуктами, конструювання інтелектуальних продуктів, оцінку та захист об'єкта діяльності.

В умовах сьогодення, основними засобами виконання навчальних проєктів є комп'ютерні технології, які базуються на застосуванні в навчальному процесі комп'ютерної техніки та додаткових пристроїв. Працюючи над проєктом майбутні інженери-педагоги комп'ютерного профілю вибирають об'єкти проектування, що є наближеними за своєю суттю до професійної діяльності [385].

Таким чином, проектно-технологічна діяльність:

- формує професійні компетентності в майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, які спрямовані на їх самостійну діяльність;
- наближує студентів до реалій майбутньої професійної діяльності та сприяє їх адаптації;
- сприяє психічному розвитку студентів;
- зберігає і підсилює самостійність студентів, тобто прагнення самому створювати, творити і т.д.;
- зміцнює емоційно-вольову сферу студентів;
- розвиває інтелектуальні здібності, вчить мислити від абстрактного до конкретного, тобто допомагає активізувати творчий потенціал майбутніх фахівців;
- привчає студентів до реальної самоосвіти; допомагає успішній адаптації молоді до сучасних соціально-економічних умов життя;
- сприяє інтеріоризації (опредмечуванню), тобто переходу зовнішніх дій у внутрішній план, і екстеріоризації (розпредмечуванню), тобто переходу внутрішніх дій у зовнішні, трансформації їх у практику;
- дозволяє майбутнім фахівцям усвідомлювати себе творцем власної діяльності;

- покращує мотивацію студентів до вибраного фаху;
- формує технічне мислення, культуру тощо;
- привчає студентів до цілеспрямованої діяльності, що є основним компонентом перетворення інформації;
- розвиває в студентів культуру спілкування, нестандартне мислення і логіку;
- розвиває в майбутніх фахівців творчу активність, стимулює креативність, наближує їх до інноваційної діяльності;
- формує внутрішній план дій і реалізує його на практиці;
- зміцнює фізичне здоров'я і психічний стан студентів, забезпечує їх підготовку до адекватного професійного самовизначення;
- сприяє реалізації особистісно-орієнтовної парадигми професійної підготовки студентів;
- забезпечує інтеграцію знань з різних галузей науки та виробництва, цілісний розвиток особистості майбутніх інженерів-педагогів [352].

Робота на навчальним проектом буде мати позитивний результат за умов злагоджених дій педагога і студентів. Забезпечення таких умов залежить, у першу чергу, від викладача, який повинен зорієнтувати студентів на відповідний алгоритм виконання проекту. Робота над проектом передбачає дотримання таких логічно взаємопов'язаних етапів: організаційно-підготовчий, конструкторський, технологічний, заключний [143].

У процесі роботи над проектом майбутні інженери-педагоги виконують послідовну кількість дій, що є наближеними до їх майбутньої професійної діяльності, а викладач виконує функцію координатора.

Перший етап проектно-технологічної діяльності — організаційно-підготовчий, на якому перед студентами постає важлива проблема: правильно вибрати об'єкт проектування, адже від цього найбільшою мірою залежить успіх подальшої роботи [533]. На початку роботи над проектом (перший етап) студенти повинні зорієнтуватися у виборі об'єкта проектування, означити цілі, алгоритми виконання проекту, а також передбачити всі умови, необхідні для здійснення проектної діяльності. На цьому етапі важливою функцією викладача є спрямування розумового потенціалу студентів на творчий підхід до виконання проекту. Студенти повинні вибрати оптимальний об'єкт проектування, проектування якого буде їм під силу. Тут важливу роль виконує набутий раніше досвід. Робота над проектом розпочинається зі збору інформації з даної проблеми: вивчення літературних джерел; пошук інформації в мережі Інтернет та інших електронних виданнях.

З огляду на це, перший етап роботи над проектом характеризується активним пошуком необхідної інформації, узагальненням ідей, виробленням стратегії виконання проектного завдання. Студенти повністю включені в проектну діяльність. Вони узагальнюють зібрану інформацію, здійснюють порівняльний аналіз, передбачають наступні кроки своєї діяльності.

Перший етап проектно-технологічної діяльності складається з таких стадій: пошук проблеми; усвідомлення проблемної сфери; вироблення ідей і варіантів; формування основних параметрів; вибір оптимального варіанту та обґрунтування проекту; аналіз майбутньої діяльності; прогнозування майбутніх результатів [533]. Реалізація методу проектів на практиці призводить до зміни позиції педагога: із носія готових знань він перетворюється в організатора пізнавальної діяльності студентів. Проектування ставить студента в активну позицію діяльнісного об'єкта, оскільки саме він генерує ідеї, є ініціатором діяльності, реалізує свої творчі задуми. А діяльність, у свою чергу, формує мислення, уміння, характер, якості особистості та ін.

Другий етап (розробка проекту) містить такі стадії: складання ескізу; розробка конструкторсько-технологічної документації; добір матеріалів; вибір інструментів та обладнання; вибір технології обробки деталей виробу, їх з'єднання, обробка; організація робочого місця; економічне та екологічне обґрунтування; міні-маркетингові дослідження, в яких визначають доцільність виготовлення проекту з точки зору економії матеріалів і витрат енергоресурсів [533]. Перед тим, як що-небудь виготовити, треба зважити, наскільки обійдеться запропонована робота. Яким буде прибуток чи збитковість? Відповіді на ці запитання дають економічні розрахунки.

Наступним кроком етапу планування є проведення екологічної експертизи, де студенти повинні дати повну характеристику з точки зору екологічної безпеки виготовлення виробу [533]. Не менш важливим є обґрунтування використаної сировини.

Технологічний (третій) етап є центральним, основоположним, оскільки він спрямований на продуктивну діяльність студентів, результатом якої є об'єкт проектної діяльності. Студенти виконують технологічні операції, спрямовані на виготовлення якісного виробу. На цьому етапі діяльність студентів спрямована на: виконання запланованих технологічних операцій, необхідних для якісного виготовлення виробу; практичну реалізацію проекту, підбір матеріалів, інструментів, обладнання; внесення, за необхідності, змін у технологію виготовлення конструкції; поточний контроль якості виконання виробу, операцій.

На останньому заключному етапі виконавці проекту оформляють та аналізують виконання теми проекту, здійснюють його оцінювання, вивчають можливості використання результатів проектної діяльності тощо. У випадку виявлення недоліків, усувають їх. Аналізують проведену роботу, встановлюють, чи досягли мети, який результат їх праці, проводять самооцінку. Важливу роль на завершальному етапі виконання проекту відіграє його представлення (захист). Студенти використовують для цього різні форми: презентації, виставки, конференції тощо. Часто трапляються випадки коли студенти в процесі виконання проекту досягнули високих результатів, але не зуміли належним чином їх представити.

На підставі вищевикладеного нами побудована структурно-функціональна модель проектно-технологічної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, під якою розуміється сукупність педагогічних компонентів, що виконують специфічні взаємопов'язані між собою функції (рис. 2.1) [143].

На початку роботи над проектом необхідно визначити, який проект буде виконуватись:

- за кількістю виконавців — індивідуальний, парний чи груповий;
- за тривалістю — короткотермінові, середні, довготермінові.

Якщо за кількістю виконавців ми виконуємо парний або груповий проект, то необхідно розподілити обов'язки між учасниками проекту щодо його виконання.



Рис. 2.1. Структурно-функціональна модель проектно-технологічної діяльності майбутніх інженерів-педагогів

У процесі виконання проекту майбутні інженери-педагоги використовували різні методи навчання, а саме: на організаційно-підготовчому етапі, крім вербальних методів (розповіді, пояснення), студенти застосовували методи демонстрації зразків готових проектів, інформаційної підтримки, мозкової атаки, метод фантазування, метод пошуку, метод фокальних об'єктів та ін.; на технологічному етапі найбільш ефективним є метод вправ, за допомогою якого відпрацьовувались дії та прийоми виконання окремих операцій. Поряд з методом вправ майбутні фахівці успішно використовували метод інформаційної підтримки шляхом демонстрації автоматизованих схем, креслень, технологічних операцій, прогресивних технологій тощо [533].

Заключний етап виконання проекту завжди розглядається не тільки як етап контролю та оцінювання, а перш за все як етап, на якому студент сам оцінює свою роботу в період виконання проектного завдання. Рефлексивний етап є найбільш важливим, оскільки саме на даному етапі відбувається усвідомлення власної проектної діяльності та окреслюються тенденції до самовдосконалення майбутніх фахівців.

Розглянута послідовність етапів і стадій виконання проекту відображає співпрацю викладача зі студентами, причому діяльність майбутніх інженерів-педагогів має творчий, самостійний характер, а діяльність викладача носить консультативний характер.

Співробітництво викладача та студентів в умовах здійснення проектно-технологічного підходу допомагає сформувати в майбутніх фахівців необхідні вміння і навички в тому або іншому виді діяльності, необхідну активну практику. Проектне навчання дає змогу вирішити навчальне завдання, перетворюючи групові та індивідуальні консультації в дискусійний, дослідницький клуб, в якому вирішуються складні і доступні студентам проблеми [533].

Найбільш ефективними на сьогоднішній день визнані групові проекти, що мають міжпредметний характер, і є комплексними. Такі форми методу проектів найвідаліше імітують реальну професійну діяльність майбутніх фахівців.

Розглянемо деякі особливості формування інтересу майбутніх інженерів-педагогів до проектних завдань і процесу проектування.

В основі будь-якого проекту лежить проблема. Для її вирішення студентам потрібне володіння достатнім обсягом знань з різних дисциплін. Вони також повинні мати певні інтелектуальні (робота з інформацією, її аналіз, узагальнення і висновки), творчі (вироблення ідеї, варіантів вирішення проблеми, прогноз результату запропонованого вирішення), комунікативні (ведення дискусії, вміння слухати й чути співбесідника, відстоювати свою точку зору, висловлювати власну думку) вміння [533].

Навчальними планами спеціальностей 6010104 «Професійне навчання. Інженерна та комп'ютерна графіка» і 6010104 «Професійне навчання. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (ТНПУ) в ци-

клі дисциплін фахової підготовки передбачено курс «Системи управління базами даних» (СУБД). Вивчення даного курсу передбачає ознайомлення майбутніх інженерів-педагогів із сучасними базами даних, перспективами їх розвитку, їх значенням у сучасному житті, навчити використовувати набуті знання під час створення власних баз даних у середовищі MS Access, а також у процесі здійснення інформаційного пошуку та під час опрацювання інформації взятої з мережі Інтернет. Крім цього, СУБД тісно пов'язані з курсами «Інформатика і обчислювальна техніка», «WEB-технології» та іншими спеціалізованими дисциплінами, і передбачають наявність знань, необхідних для навігації у середовищі Windows та роботи з системами «Access» та «MySQL».

Розкриємо структуру навчального проекту курсу «Системи управління базами даних» (табл. 2.3) [143].

Назва проекту: Створення бази даних.

Ключове питання: інформаційні технології (ІТ) — примха сучасності чи інструмент для вирішення конкретних завдань?

Тематичні питання: Як розробити проект бази даних для роботи в певній предметній галузі (наприклад, у системі професійно-технічної освіти)?

Змістові питання:

1. Як досліджується предметна галузь?

Таблиця 2.3

Структура навчального проекту «Створення бази даних»

Навчальні цілі та очікувані результати навчання	Діяльність студентів
<p>Навчити майбутніх інженерів-педагогів планувати робочий час та послідовно виконувати довготривалі роботи (протягом 3-х місяців) групою учасників.</p> <p>Узагальнити знання та вміння студентів виконувати:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Соціологічне дослідження.</i> Виконувати опитування респондентів. Аналізувати дані та представляти результати аналізу за допомогою електронних таблиць. Робити висновки за результатами виконаної роботи. 2. <i>Розроблення проекту бази даних.</i> <p>Виконувати дослідження предметної галузі. Проектувати базу даних. Створювати файл (файли) бази даних та її об'єктів для вирішення конкретних завдань.</p>	<p>Соціологічне дослідження з ключового питання проекту «ІТ — примха сучасності чи інструмент для вирішення конкретних завдань?»</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Опитування респондентів ▪ Аналіз отриманих результатів ▪ Оформлення результатів ▪ Робота над проектом бази даних ▪ Дослідження предметної галузі для розробки бази даних ▪ Створення проекту бази даних для вирішення конкретних завдань ▪ Створення файлу (файлів) бази даних ▪ Створення таблиць, форм, запитів і звітів. <p>Робота над публікацією для висвітлення процесу підготовки до захисту проекту бази даних та дискусії з ключового питання проекту «ІТ — примха сучасності чи інструмент для вирішення конкретних завдань?»</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Створення структури бюлетеня

Навчальні цілі та очікувані результати навчання	Діяльність студентів
<p>3. <i>Розроблення та випуск друкованої публікації.</i> Визначати доцільний варіант висвітлення процесу реалізації проекту та його результатів. Планувати та створювати обраний варіант у програмі Publisher. Підтримувати регулярний випуск публікації. Здійснювати пошук інформації для роботи з базами даних.</p> <p>4. <i>Розроблення та підтримку в актуальному стані сайту проекту.</i> Визначати доцільний варіант висвітлення процесу реалізації проекту та його результатів у мережі Інтернет. Планувати та створювати обраний варіант у програмі Publisher. Підтримувати регулярне поновлення інформації на сайті. Здійснювати обмін інформацією. Проводити пошук інформації для роботи з базами даних.</p> <p>5. <i>Розроблення презентації проекту бази даних.</i> Навчити відбирати найважливіший матеріал, що ілюструє хід роботи над проектом бази даних, призначення розробленої бази даних та реклами виконаної розробки бази даних.</p> <p>6. <i>Захист проекту.</i> Навчити робити логічні висновки щодо проблеми використання сучасних ІТ. Представляти та захищати свою думку під час публічної дискусії.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Пошук інформації для бюлетеня ▪ Розміщення інформації та елементів оздоблення в бюлетені ▪ Випуск бюлетеня ▪ Робота з пропозиціями читачів бюлетеню <p>Робота над Web-сторінкою для висвітлення процедури підготовки до захисту проекту бази даних та дискусії з ключового питання проекту «ІТ — примха сучасності чи інструмент для вирішення конкретних задач?»</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Планування Web-сторінки ▪ Пошук інформації для Web-сторінки ▪ Поновлення Web-сторінки <p>Робота над презентацією для ілюстрації виступу під час захисту проекту бази даних та дискусії з ключового питання проекту «ІТ — примха сучасності чи інструмент для вирішення конкретних задач?»</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Відбір інформації, що буде найповніше доводити Вашу гіпотезу з ключового питання ▪ Створення презентації у PowerPoint <p>Захист проекту бази даних та дискусія з ключового питання проекту «ІТ — примха сучасності чи інструмент для вирішення конкретних завдань?»</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Планування та підготовка виступу під час обговорення поставленої проблеми ▪ Виступ у процесі обговорення основного доповідача ▪ Доповнення та відповіді на питання зі сторони опонентів ▪ Формулювання висновку

2. Як скласти проект бази даних?
3. За якими алгоритмами створюються таблиці бази даних?
4. Яка послідовність створення запитів до баз даних?
5. За якими алгоритмами створюються форми та звіти в базі даних?

Стислий опис: в ТНПУ на інженерно-педагогічному факультеті оголошується конкурс на кращий проект бази даних (це може бути у вигляді індивідуальних навчально-дослідних завдань (ІНДЗ) чи курсової роботи). Захист кращих проектів проводиться у вигляді конференції, на якій проводиться дискусія з теми ключового питання «ІТ — примха сучасності чи інструмент для вирішення конкретних завдань?». Майбутні інженери-педагоги обирають

предметну галузь для своєї бази даних, створюють проект бази даних, збирають статистичну інформацію, яка підтверджує їхній висновок з ключового питання. Хід роботи висвітлюється на сайті факультету (університету), та у випусках бюлетеня, розробку та підтримку яких здійснює оргкомітет, до складу якого входять викладач з організації конкурсу та команда студентів, що працює над проектом. Всі інші учасники конкурсу розробляють базу даних, презентацію проекту та висновок з ключового питання.

Предмети, з якими пов'язаний навчальний проект: українська мова за професійним спрямуванням; інформатика та обчислювальна техніка; вища математика; прикладні програми автоматизованих робочих місць; освітні технології; напрям знань, до якої належить предметна галузь бази даних.

Державні освітні стандарти та навчальні програми:

1. Закон України «Про професійно-технічну освіту» (Із змінами, внесеними згідно із Законом № 652-ХІV (652-14) від 13.05.99, ВВР, 1999, № 26.

2. Програми навчальних курсів: «Інформатика та обчислювальна техніка»; «WEB-технології»; «Прикладні програми автоматизованих робочих місць»; «Системи управління базами даних»; «Основи захисту інформації»; «WEB-дизайн».

Орієнтовний час, необхідний для реалізації навчального проекту: 3 місяці.

Вхідні знання та навички: володіти основними прийомами роботи на ПК, вміти працювати в електронних таблицях (MS Excel), PowerPoint, Publisher (або інших програмах, що дають можливість виконання завдань проекту), мати навички роботи в мережі Інтернет та ін.

Обладнання: принтер, засоби для зв'язку з Інтернетом, засоби мультимедіа, проектор, сканер, робочі станції, обладнання для проведення відеоконференцій.

Прикладне програмне забезпечення: бази даних; табличний процесор; видавничі системи; програми для підтримки роботи з електронною поштою; програми опрацювання зображень; Веб-браузер для перегляду Веб-сайтів; програми для створення мультимедійних презентацій; програми для створення веб-сайтів; текстовий редактор; програми для створення публікацій; архіватори.

Матеріали з друкованою основою: підручник з організації баз даних у MS Access; дидактичні матеріали; навчально-методичний комплекс (може бути в електронному варіанті).

Ресурси мережі Інтернет: використовується корпоративна мережа університету.

Інше: запрошення фахівців з ІТ та предметної галузі, в якій функціонуватиме розроблена база даних.

Диференціація навчання:

У рамках проекту, з числа обдарованих студентів, формується команда, яка входить до складу оргкомітету з проведення конкурсу на кращий проект бази даних і кращу презентацію з проблеми ключового питання «ІТ — примха сучасності чи інструмент для вирішення конкретних задач?», оргкомітет підтримує в актуальному стані факультетський (кафедральний) сайт, добирає інформацію та здійснює випуск бюлетеня, надає консультації всім учасникам конкурсу.

Оцінювання професійних компетенцій учасників проекту:

Оцінювання з боку викладача здійснюється на всіх етапах виконання проекту із застосуванням різних форм та методів контролю знань, передбачених освітніми технологіями (наприклад, кредитно-модульною).

Оцінювання з боку студентів здійснюється у формі підсумків проведення конкурсу за розробленими критеріями оцінювання проекту (розробляються і погоджуються до початку роботи над проектом).

У проекті бази даних оцінюється: повнота реалізації завдань обраної предметної галузі, відсутність потенційної суперечливості, правильність зв'язків між таблицями, доцільність і правильність створених об'єктів бази даних, естетичне оформлення.

У презентації оцінюється: завершеність, чіткість формулювання теми, зрозумілість викладеного матеріалу, різноманітність та правильність оформлення, баланс кольорів, грамотність, доцільність всіх елементів форматування та анімацій, мова, емоційність, жестикуляція та позиціонування доповідача.

У публікації оцінюється: завершеність, чіткість формулювання теми, зрозумілість викладеного матеріалу, різноманітність і правильність оформлення, баланс кольорів, грамотність, доцільність всіх рубрик та оздоблювальних елементів, регулярність виходу випусків, корисність представлених матеріалів.

Критерії оцінювання сайту: завершеність, чіткість формулювання теми, зрозумілість викладеного матеріалу, різноманітність та правильність оформлення, баланс кольорів, грамотність, доцільність всіх рубрик та оздоблювальних елементів, регулярність поновлення матеріалів, корисність представлених матеріалів.

Ключові слова: автоформа, адміністратор бази даних, атрибут, база даних, відношення, запит, дані, модель даних, дослідження предметної галузі, забезпечення цілісності бази даних, запис, запит, звіт, зовнішній ключ, індекс, інформаційна система, ключ (первинний ключ), корпоративні мережі, логічна модель, локальні обчислювальні мережі, макрокоманда, макрос, мережа, модель даних, нормалізація відношень, об'єкт бази даних, первинні дані, поле, потенційна суперечливість, похідні дані, предметна галузь, реляцій-

на модель даних, система управління базами даних, сутність, таблиця бази даних, фільтр, форма в Access, чистий проект, ядро бази даних.

Під час виконання проектів студенти приходять до висновку, що кінцевий результат можна досягнути різними шляхами — варіантів вирішення кожної проблеми є дуже багато.

Розглянута структура навчального проекту не є догмою: вона може змінюватись, набувати інших форм, залежно від напрямку його застосування. Робота над будь-яким навчальним проектом майбутніми інженерами-педагогами не обмежується знаннями окремо взятого предмету — для його виконання потрібно використовувати знання з цілої низки дисциплін, що підтверджує міжпредметний характер проекту. Крім цього, виконання майбутніми фахівцями інженерно-педагогічного спрямування навчальних проектів дозволяє:

- виробляти вміння на творчому рівні вирішувати проблему самостійно і колективно, поєднувати практичні навички із знаннями з різних сфер життя;
- усім студентам бути експериментаторами та новаторами у вирішенні поставлених завдань;
- набувати знань, практичних вмінь і навичок (професійних компетенцій), які знадобляться інженерам-педагогам у майбутній професійній діяльності і суспільному житті;
- розвивати свої здібності та творчий потенціал;
- використовувати міжпредметні зв'язки та зв'язки з позауніверситетським навчанням [143, 206].

До творчої діяльності студентів слід залучати поступово. Їм необхідно ознайомитися з додатковою літературою з вибраної теми, знайти варіанти вирішення, розробити план виконання поставленого завдання [533]. Під час виконання проекту використовується принцип особистісної зацікавленості виконавців у темі проекту, оскільки освітній процес будується не за логікою навчального предмету, а за логікою діяльності, яка має особистісний зміст для суб'єкта навчання. Це підвищує мотивацію до навчання. Педагог повинен організувати проектну діяльність студентів таким чином, щоби вони не відчували труднощів під час його виконання.

У процесі проектно-технологічної діяльності важливо, щоби студенти усвідомили: на всіх її етапах має бути не репродуктивне — строго послідовне дотримання стадій та елементів етапів, а оволодіння алгоритмом організації, формування елементів технологічної культури, розвиток здатності до генерації ідей, їхнього аналізу, самостійного ухвалення рішення, формулювання власної думки, позиції, взаємодії та діалогу в процесі вирішення спільних завдань, розробки і виготовлення проектів [533].

Дидактична цінність методу проектів полягає в інтеграції професійної підготовки суб'єктів навчання з різних навчальних дисциплін у процесі само-

стійної проєктувальної діяльності. У процесі виконання проєктів у суб'єктів навчання відбувається інтеграція знань з природничих наукових, загальнотехнічних і спеціальних дисциплін, що призводить до формування базових професійних компетентностей. Розробка конструкторсько-технологічної документації, практична реалізація проєкту та його захист сприяють формуванню ключових компетенцій і метапрофесійних якостей у професійній підготовці майбутніх інженерів-педагогів.

Запропонована методика далеко не вичерпує всіх питань, пов'язаних із методикою викладання проєктування студентам. Це є лише можливий шлях пошуку методів навчання майбутніх фахівців прийомам творчої діяльності в процесі професійного становлення. Зрозуміло, що робота, яку має проводити викладач, відповідно до оновленого змісту інженерно-педагогічної підготовки є незвичною і складною, адже процес творчості завжди залишався складним і найбільш непередбачуваним явищем людської діяльності. Однак ми глибоко переконані, що навчати студентів творчій праці може лише творчо працюючий педагог, який не боїться відійти від штампованих шаблонів виконавчої діяльності.

Підсумовуючи викладений матеріал, відзначимо, що в ідеальному випадку студенти як майбутні інженери-педагоги мають навчитися бачити проблемну сферу, враховуючи власні потреби або потреби суспільства і працюючи над цією проблемою, застосовувати вказані методи творчої діяльності, шукати шляхи вирішення відповідних проблем.

Оскільки впровадження у навчальний процес проєктної технології передбачає навчання через відкриття, через вирішення проблемних ситуацій, її елементи можуть бути включені у проблемне навчання, що забезпечить не тільки досягнення результату (засвоєння системи знань), а також оволодіння майбутніми фахівцями процесом одержання цього результату (засвоєння способів діяльності щодо набуття знань). Варто усвідомити, що у навчанні не результат є основною ціллю, а процес його одержання. Аналіз літературних джерел свідчить, що метод проєктів є вищим рівнем реалізації проблемного навчання [162; 210].

2.3. Проблемне навчання як основа професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю

Якісне оволодіння міцними знаннями та їх ефективне застосування в практичній діяльності значною мірою визначається інтелектуальним розвитком особистості. Сучасний фахівець, в якого сформовані діалектичне мислення і пізнавальний професійний інтерес, значно швидше орієнтується у новій інформації, успішніше вирішує виробничі завдання, більш здатен до самоосвіти та наукової діяльності [335]. Педагогічна наука володіє великим

арсеналом засобів розвитку навчально-пізнавальної активності і творчих здібностей суб'єктів навчання. Особливо він розширився і поглибився в зв'язку із застосуванням у навчальному процесі комп'ютерної техніки. Нині стало можливим інтерактивне, проектне, дистанційне навчання. Набула нового характеру самостійна робота студентів, а навчально-виховний процес загалом став більш інформаційним, активним, особистісно орієнтованим [244].

Основний напрям вдосконалення професійної підготовки інженерів-педагогів — підвищення їх творчого потенціалу. Вирішення цієї складної задачі пов'язане з низкою умов, серед яких перше місце займає інтелектуалізація та індивідуалізація підготовки таких фахівців у педагогічному університеті. Сьогодні професійна підготовка інженера-педагога не повною мірою відображає передові технологічні ідеї, недостатньо інтегрує новаторські почини, тому не завжди такий фахівець володіє різноманітними технологіями навчання і виховання.

Аналіз інноваційних технологій навчання свідчить про те, що вони суттєво відрізняються від попередніх організаційно, а змістовно базуються на відомих, які добре зарекомендували себе у педагогічній практиці навчання, серед яких є і проблемне. Воно не лише не втратило своєї актуальності, а й набуло більшого значення, зокрема у підготовці майбутніх інженерів-педагогів системи професійно-технічної освіти.

Для проблемного навчання характерним є те, що знання і способи діяльності не пропонуються в готовому вигляді, а навчальний матеріал подається як предмет пошуку. Пошукова діяльність студентів є одним із важливих чинників навчального процесу. Подібний підхід обумовлений, по-перше, сучасною орієнтацією освіти на виховання творчої особистості; по-друге, проблемним характером сучасного наукового знання (будь-яке наукове відкриття відповідає на один або декілька питань і ставить десятки нових); по-третє, проблемним характером людської практики, що особливо гостро проявляється в переломні, кризові моменти розвитку; по-четверте, закономірностями розвитку особистості, людської психіки, зокрема мислення та інтересу, що формуються саме в проблемних ситуаціях [217].

Часто дебатуються питання про те чи відноситься проблемне навчання до інноваційної технології. Відповідь на це питання не є однозначною. З одного боку, якщо уважно вивчити прийоми і методи, які в сукупності характеризують проблемне навчання, то вони, як правило, загальноvizнані. Педагогам давно відомо, що за рівних умов навчальний матеріал засвоюється міцніше і глибше, якщо суб'єктів навчання зацікавити темою, що вивчається, і протягом всього заняття підтримувати пізнавальний інтерес. У цьому сенсі проблемне навчання не є новим педагогічним явищем. Проте, з другої сторони, усвідомлення цього аспекту навчально-виховного процесу широким колом педагогічної громадськості, як єдиної за своїми цілями, методами і формами дидактичної технології, а також закріплення за нею назви — проблемне

навчання — відбулося відносно недавно. Крім цього, розробка методики і широке впровадження проблемного навчання ще тільки відбувається. З цієї точки зору проблемне навчання — нове педагогічне явище [509].

Сьогодні все більше зростає необхідність у розробці технології проблемного навчання, яка формує в майбутніх фахівців єдність професійних рішень із науковообґрунтованими практичними діями, розуміння професійних завдань освіти і педагогічних технологій на концептуальному, процедурному та реалізуючому рівнях [114].

Проблемне навчання має статус інноваційної технології, хоча прийоми і методи такого навчання відомі. Теорія проблемного навчання розробляється у вітчизняній і світовій літературі з середини 50-х років минулого сторіччя. Елементи проблемного навчання використовували Платон, Сократ, які обґрунтували значення добровільного, активного і самостійного оволодіння знаннями. У своїх судженнях вони виходили з того, що розвивати успішно мислення особистість може виключно в процесі самостійної діяльності [335; 425].

Проблемне навчання раніше використовувалось у навчальному процесі. Проте в останні роки інтерес до проблемного навчання зріс. Проблемне навчання привертає увагу все більшої кількості практичних працівників вищої школи і педагогів-дослідників [217; 244; 368; 499; 509].

Аналіз літературних джерел свідчить про те, що всередині минулого сторіччя проводились дослідження з проблемного навчання. Це наукові праці М. Арстанова, М. Гарунова, Ж. Хайдарова [22], В. Вергасова [90], М. Вертгеймера [91], Д. Вількєєва [95], Л. Вяткіна [103], І. Ільницької [238], З. Калмикової [249], В. Кудрявцева [296], І. Лернера [313], А. Матюшкіна [340; 341], В. Махмутова [344; 345], В. Оконя [384], М. Путляєвої [426], А. Фурмана [499], В. Хубулашвілі [502] та інших.

У практиці вищої школи спостерігається тенденція до залучення технології проблемного навчання під час підготовки майбутніх фахівців. В педагогічній науці вироблено основні положення суті проблемного навчання, які полягають в тому, що в навчальному процесі систематично організовується вирішення проблем, самостійний пошук і засвоєння знань, творча робота студентів. Проблемне навчання спрямоване на формування такої діяльності майбутніх фахівців, коли вони націлені на пошук доказового вирішення питань, що постають перед ними в спеціально створеній ситуації, де спосіб доказу, обґрунтування не є очевидним [335].

Широке використання проблемного навчання покликане забезпечити реалізацію таких важливих функцій як: глибоке засвоєння знань на основі їх творчого застосування; оволодіння методами пізнання і наукового мислення; оволодіння досвідом, рисами, операціями творчої діяльності [335].

Важливою перевагою проблемного навчання є те, що воно сприяє ефективному формуванню творчого професійного світогляду майбутніх фахівців,

умінь самостійного осмислення як явищ природи, виробничих і технологічних процесів, що вивчаються в навчальному закладі, так і взагалі явищ навколишнього середовища. Проблемне навчання стимулює розвиток критичного і більш реального ставлення до дійсності, формує здатність людини приймати обґрунтовані рішення в нестандартних ситуаціях [335].

Технологія проблемного навчання відноситься до розвиваючих педагогічних технологій [483] і має наступну структуру (рис. 2.2):

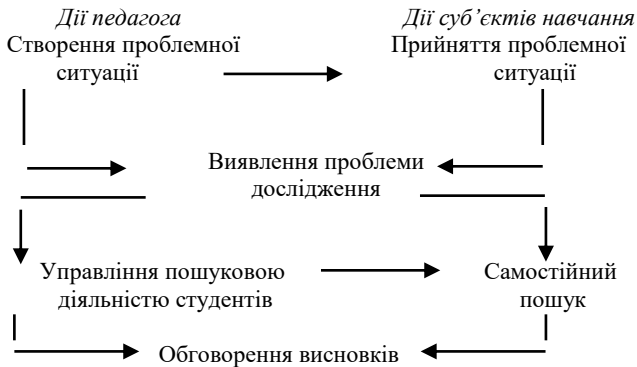


Рис. 2.2. Структура технології проблемного навчання

Основними поняттями теорії проблемного навчання є: проблемність, проблемна ситуація, проблема, проблемне завдання, проблемне навчання, проблемні запитання.

Поняття «проблемність у навчанні» увійшло в мову педагогічної науки в останні десятиліття [335]. На думку М. Махмутова, поняття проблемності виникло не емпірично в результаті узагальнення передового досвіду викладачів, а дедуктивно — як результат інтеграції понять суміжних із педагогікою наук: логіки і психології [345]. Дане поняття зародилося на стику гносеології (діалектичне протиріччя розвитку об'єктів дійсності), логіки наукового дослідження (проблема як форма відображення протиріч процесу пізнання дійсності), психології (поява цікавості, емоційно-почуттєвої реакції на об'єкт і інтелектуального утруднення), дидактики (виникнення принципів і правил організації змісту, форм і методів навчання з урахуванням логіки взаємодії діяльності викладання та учіння) [344].

Одним із понять технології проблемного навчання є поняття «проблема», що в перекладі з грецького означає завдання, задачу, теоретичне або практичне питання, що потребує вирішення. У філософській літературі проблема часто визначається як знання про незнання, як таку різновидність питання, відповідь на яке не міститься в накопичених знаннях і тому вимагає

відповідних дій щодо набуття нових знань [111; 209]. У процесі навчання знання є продуктом мислення, його результатом і наслідком, відкривають свою обмеженість і стають основою для виникнення нових проблем і завдань [335]. Вирішення навчальної проблеми передбачає специфічний вид взаємодії педагога і суб'єктів навчання. Невідоме в навчальній проблемі створює психологічний стан студента, який зумовлює їх зацікавленість у вирішенні ситуації.

У науковій літературі проблему часто ототожнюють з поняттям «питання». Ознака, за якою проблему відрізняють від будь-якого питання багато авторів вбачають або у важливості, або у складності наміченого для вирішення питання [335; 345]. Проте, ці компоненти не розкривають специфіки наукової проблеми, оскільки часто навіть складні і важливі питання не є проблемами [104]. Підтвердженням цього є розгляд цих двох понять.

На думку С. Ожегова поняття «питання» має три значення:

- словесне звернення, що вимагає відповіді;
- те чи інше положення, обставина, як предмет вивчення і судження, задача, яка вимагає вирішення;
- справа, обставина, що стосується чого-небудь [382].

Перше визначення поняття «питання» найбільш широко використовується у навчальному процесі. За змістом інформації та структурою дане поняття відрізняється від «проблеми» такою ознакою як проблемність [335; 345]. П. Копнін у своєму дослідженні розкриває зв'язок поняття «проблема» з поняттям «питання», але їх не можна ототожнювати, хоча багато проблем для скорочення формулюються у вигляді одного питання [286]. У педагогічній енциклопедії вказується і на другу ознаку «проблеми» — так зване наукове питання, що може бути вирішене по-різному, причому на користь кожного із можливих рішень є ґрунтовні доведення [402].

Чітке розмежування цих понять зробив М. Махмутов у своїй монографії з проблемного навчання. Під навчальною проблемою автор розуміє «відображення логіко-психологічного протиріччя процесу засвоєння, що визначає напрямок розумового пошуку, збуджує інтерес до дослідження суті невідомого і веде до засвоєння нового поняття або нового способу дії» [345, 128]. Однак, навчальне завдання, на його думку, стимулює мислення суб'єктів до пояснення ще невідомого, до засвоєння нових понять і способів дії. Таким чином, відбулося злиття функцій навчального завдання і проблеми [335].

У науковому пізнанні термін «проблема» розглядається як таке питання, відповіді на яке немає в нагромаджених знаннях і тому вимагає необхідних дій для здобуття нових знань або застосування відомих у новій ситуації. Поняття «навчальна проблема» є формою виявлення логіко-психологічного протиріччя процесу засвоєння, яке визначає напрямок розумового пошуку, пробуджує інтерес до дослідження (пояснення) суті невідомого і веде до засвоєння нових знань чи способів дії [244, 61].

Мовне формування навчальної проблеми може бути у вигляді проблемної задачі, проблемного питання чи проблемного практичного завдання. Проблема в загальнонавчаному розумінні найчастіше сприймається як важливе запитання, у процесі розв'язання якого виникають значні ускладнення. Основним елементом навчальної проблеми є закладене в ній певне протиріччя, певна невідповідність.

Однією з ознак, що визначає проблему, є «визначена практична або теоретична трудність, що вимагає послідовної активності» [335]. Визначення польського вченого В. Оконя ототожнює проблему з проблемною ситуацією. Воно не враховує, чи порівняна трудність з віком суб'єкта навчання, із його реальними навчальними можливостями, хоча сам автор такі вимоги приводить у подальшому [384].

З огляду на це, не кожен проблему можна розв'язати в процесі застосування технології проблемного навчання. У даному випадку можуть бути використані лише питання або завдання, рішення яких вже знайдені дослідниками [335]. Навчальна проблема — це проблемна ситуація, яка вирішується суб'єктом навчання на основі наявних у нього знань, умінь, пошуку інформації. Ознаками навчальної проблеми є наявність проблемної ситуації, визначена готовність суб'єкта до пошуку рішення..

Суттєвим моментом використання проблемності у підготовці майбутніх інженерів-педагогів є створення психологічного стану в студентів, у процесі якого в них виникає інтерес до розв'язання протиріччя, бажання його розкрити (проблемна ситуація). Проблемна ситуація є визначальною у проблемному навчанні. І хоча, майже у всіх виконаних дослідженнях це поняття фігурує як центральне, у психолого-педагогічній літературі до цього часу не склалося єдиного визначення проблемної ситуації [344; 345].

Відомий психолог О. Леонтьєв широко використовував термін «проблемна ситуація» і відносив його до найістотніших ланок цілеутворення. Він писав: «Початковим моментом мислительного процесу звичайно є проблемна ситуація. Мислити людина починає, коли у неї з'являється потреба щось зрозуміти» [312]. На основі фундаментальних досліджень психологічних механізмів пізнавальної діяльності людини, вчений висунув ряд цінних ідей про джерела мислення, їх значення, діалектичні суперечності в пізнавальній діяльності людини, про значення розв'язання проблемних ситуацій для продуктивної розумової діяльності людини, що стали методологічною основою для наступних досліджень [335].

А. Брушлинський у книзі «Психология мышления и проблемное обучение» відзначав, що проблемна ситуація — це досить туманне, ще не дуже ясне і мало усвідомлене враження, яке сигналізує: «щось не так», «щось не те» [427].

І. Лернер на основі проведених досліджень вказує, що «проблемна ситуація являє собою явно або неявно усвідомлені утруднення, шляхи подолання яких вимагають пошуку нових знань, нових способів діяльності» [313].

На думку А. Матюшкіна, проблемна ситуація складає специфічний вид взаємодії суб'єкта і об'єкта. Вона характеризує насамперед певний психологічний стан суб'єкта, що виникає в процесі виконання такого завдання, яке вимагає відкриття (засвоєння) нових знань про предмет, способи або умови виконання завдань [335]. Засвоєння або відкриття нового співпадає в даному випадку з такою зміною психічного стану суб'єкта, який складає мікроетап у його розвитку. Відкриття невідомого в проблемній ситуації суміщається з процесом становлення елементарних психічних новоутворень. Ці новоутворення можуть відноситись до самих різноманітних елементів дій, що засвоюються, або до рис особистості. Умовою виникнення проблемної ситуації є необхідність особистості у нових знаннях чи способах дії [335; 341].

Проведені дослідження з питань проблемного навчання дозволили уточнити і більш повно сформулювати це поняття, зокрема: «... проблемна ситуація — це психічний стан інтелектуального утруднення, що виникає у людини тоді, коли вона в об'єктивній ситуації не може пояснити новий факт за допомогою наявних знань або виконати відому дію попередніми знайомими способами і повинна знайти новий спосіб дії» [345, 125]. Стосовно вищої школи поняття проблемна ситуація конкретизується як «навчальні, виробничо-професійні, дослідницькі завдання, виконання яких викликає у студентів утруднення, що вимагають чіткого усвідомлення деяких проблем, питань, поставлених самому собі, їх рішення шляхом самостійного (або під керівництвом викладача) пошуку, виявлення кола недостатніх знань і способів діяльності, а також самостійного застосування різноманітного набутого досвіду» [110].

Звичайно, далеко не будь-яке завдання, поставлене перед студентами, може забезпечити створення проблемної ситуації. Поставлене завдання має обов'язково враховувати наявність у студентів певних знань і вмінь, які дозволяють їм приступити до його вирішення. У той же час, завдання не має бути легким і хід його вирішення не повинен бути очевидним, оскільки в цьому випадку мислительна діяльність студента набуває репродуктивного характеру [335].

У процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності ми використали типологію проблемних ситуацій, запропоновану В. Кудрявцевим [296]:

- проблемна ситуація створюється тоді, коли є невідповідність між наявними системами знань у студентів і новими вимогами, що виникають у процесі вирішення нових навчальних завдань. Розглядуване протиріччя виникає: між засвоєними раніше знаннями і новими фактами, які проявляються під час вирішення даних завдань; між одна-

ковими за характером знаннями, більш низького і високого рівнів; між науковими і донауковими, життєвими та практичними знаннями [335];

- можливість створення проблемних ситуацій у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів забезпечується тим, що перед майбутніми фахівцями постає різноманітність вибору із системи наявних знань, застосування якої може забезпечити правильне вирішення проблемного завдання. Сюди відносяться ситуації практичного та виробничого характеру, ефективність вирішення яких залежить від правильного і повного вибору даних і актуалізації необхідних знань [335];
- проблемні ситуації виникають перед студентами тоді, коли має місце пошук шляхів використання знань на практиці, їх застосування в змінених, порівняно з навчанням, умовах [335];
- проблемні ситуації постають у тому випадку, коли наявне протиріччя виникає між теоретично можливим шляхом вирішення завдання і практичною недоцільністю вибраного способу, а також між практично досягнутим результатом виконання завдання і відсутністю його теоретичного обґрунтування [335].

Наступні два типи проблемних ситуацій виникають в єдиному процесі оперування образом і поняттям [335]. Вони застосовуються в процесі вивчення технічних дисциплін.

- створення багаточисленних проблемних ситуацій забезпечується тим, що між зовнішнім виглядом принципових схематичних зображень і конструктивним оформленням технічного пристрою відсутня пряма відповідність [230];
- створення проблемних ситуацій забезпечується об'єктивно закладеним у принципових схемах протиріччям між «статичним» характером самих зображень і необхідністю розкрити в них «динамічні» процеси [296].

Представлену типологію проблемних ситуацій слід застосовувати для подання навчального матеріалу з врахуванням індивідуальних особливостей студентів, ступеня їх розвитку [335; 344].

Розкриваючи природу мислення, С. Рубінштейн писав, що початковим моментом процесу мислення є проблемна ситуація [442]. Якщо навчальний матеріал представити студентам як певну систему завдань, навчальних проблем, то цим вони втягуються в розумову діяльність з його вивчення. У процесі проблемного навчання викладач вже не піклується про те щоб навчити студентів всьому, а лише про те, щоб навчити їх головному; не про те, щоб дати їм навчальний матеріал у готовому вигляді, а про те, щоб вони дійшли до самостійних висновків, відкриття певних закономірностей, пояснення явищ і процесів, яких стосується навчальний матеріал. Крім того, педагог у

процесі проблемного навчання прагне, щоб основне навантаження припадало не на пам'ять студентів, а на логічне мислення [403]. Педагог орієнтує майбутніх фахівців на те щоб вони набували професійних компетентностей (знань, умінь і навичок), а також щоб вони вміли цими компетентностями користуватися в процесі навчальної діяльності та на перспективу. У такому випадку засвоєні поняття, знання і вміння дадуть можливість робити аргументовані судження і глибокі умовиводи. Таке навчання дозволить сформувати в студентів активність, самостійність, творчість, потребу в подальшому пізнанні навколишньої дійсності шляхом самоосвіти.

Труднощі, які виникають під час запровадження проблемного навчання, пов'язані з неоднозначністю основних його понять, оскільки не має єдності в розумінні, до якої категорії віднести поняття «проблемне навчання». Одні вчені вважають, що проблемне навчання — це принцип дидактики, другі називають його методом навчання, треті — розглядають його як нову дидактичну систему, дехто вважає, що проблемне навчання — це новий тип навчального процесу. В. Максимова, наприклад, вважає проблемне навчання таким, при якому найповніше реалізується сучасний зміст провідних принципів навчання і розвиток пізнавальних сил суб'єктів навчання [329].

У процесі з'ясування суті проблемного навчання різні автори використовують неоднакові основні його поняття. З. Калмикова [249], В. Кудрявцев [296], І. Лернер [313], А. Матюшкін [340] вважають його принципом дидактики, А. Брушлинський [427], В. Оконь [384] — методом навчання, М. Махмутов [344; 345] — новим типом навчального процесу, В. Максимова [329], А. Фурман [499] — психолого-педагогічною системою в організації навчально-пізнавального процесу.

Наявність різноманітних підходів до визначення проблемного навчання говорить про його складність і недостатню вивченість, а також про те, що проводяться інтенсивні пошуки оптимальних шляхів реалізації проблемності в педагогіці [335]. Ми вважаємо, що всі згадувані підходи щодо визначення проблемного навчання у своїй сукупності та єдності відображають практичну цінність цієї інноваційної технології навчання.

Перш ніж застосовувати проблемність у навчальному процесі, варто з'ясувати зміст його понять, чітко визначитись із термінологією проблемного навчання. Більшість вчених-педагогів і методистів під час визначення суті поняття «проблемне навчання» погоджуються з В. Максимовою, котра трактує його як систему в організації навчального процесу [329]. Таке навчання треба розуміти не як заняття з вирішення проблем і «відкриття» нових знань, а як заняття, де є пояснення педагога, виконання вправ і постановка завдань, практична робота і тренування з вироблення умінь, навичок тощо. Організація навчального процесу ґрунтується на принципі проблемності, який виявляється в системному вирішенні навчальних проблем.

Під проблемним навчанням В. Оконь розуміє сукупність таких дій, як організація проблемних ситуацій, формулювання проблеми, надання суб'єктам навчання необхідної допомоги у вирішенні проблем, перевірка цих рішень і керівництво процесом систематизації і закріплення набутих знань [384]. Це визначення більше стосується суті процесу проблемного викладання, тобто діяльності викладача і не відображає організації проблемного навчання. У цьому трактуванні проблемне навчання виступає як процес набуття всіх знань тільки шляхом рішення проблем [335].

Д. Вількеєв під проблемним навчанням розуміє такий характер навчання, коли йому надають деякі суттєві риси наукового пізнання [95]. Подібне розуміння проблемного навчання не розкриває всю його багатогранність, а тільки вказує на одну з його ознак [335]. В. Кудрявцев суть процесу проблемного навчання вбачає у висуванні перед студентами дидактичних проблем, в їх вирішенні, засвоєнні знань і принципів вирішення проблемних завдань [296]. І. Лернер відзначає, що в процесі творчого розгляду суб'єктами навчання проблем або проблемних завдань, у певній системі відбувається творче засвоєння знань і вмінь, оволодіння досвідом творчої діяльності і, як наслідок, формується високорозвинута і свідомо особистість [313].

У наведених визначеннях поняття «проблемне навчання» не враховуються його суттєві ознаки, визначення відображає або тільки діяльність викладача, або діяльність студента, або окремі етапи пізнавального процесу, іноді замість визначення дається його розгорнута характеристика [335]. Ми вважаємо, що найбільш повно розкрив суть проблемного навчання М. Махмутов [344; 345]. Він вважає, що проблемне навчання — це тип розвиваючого навчання, який поєднує систематичну самостійну пошукову діяльність суб'єктів навчання з урахуванням цілеспрямованості і принципу проблемності, процес взаємодії викладання та учіння, орієнтований на формування світогляду молоді, пізнавальної діяльності і самостійності, стійких мотивів учіння і розумових, в тому числі, творчих здібностей у формі засвоєння ними наукових понять і способів діяльності, детермінованої системи проблемних ситуацій [345]. Проблемне навчання є провідним елементом сучасної системи розвиваючого навчання, що включає зміст навчальних курсів, різні типи навчання і способи організації навчально-виховного процесу в сучасній школі [344].

Оскільки проблемне навчання інтегрує прийоми і методи активізації, ми його розглядаємо як один із способів активізації розумової діяльності майбутніх інженерів-педагогів. Перш ніж переходити до проблемного навчання, потрібно навчити студентів працювати за зразком, уважно слухати, систематично виконувати домашні завдання, працювати з книгою тощо [344; 345]. Активна навчальна діяльність є тільки першим кроком до активізації їх пізнавальної та розумової діяльності. Навчання студентів готовим прийомам розумової діяльності — це шлях досягнення звичайної, а не творчої активної

сті. Проблемне навчання не відкидає такого шляху, але й не зводиться до нього. Активізація розумової діяльності майбутніх фахівців шляхом проблемного навчання передбачає підвищення рівня засвоєння студентами понять і системи розумових дій для розв'язання нестандартних завдань. Застосовуючи порівняння, аналіз, синтез, абстрагування та узагальнення майбутній інженер-педагог отримує нову інформацію, а потім використовує її для вирішення інших завдань. Оволодіння прийомами розумової діяльності, вироблення навичок самостійно мислити, нагромадження досвіду творчої роботи призводить суб'єктів навчання до якісно нового ставлення не тільки до навчання, а й до оточуючої дійсності.

Важливим елементом проблемного навчання є включення суб'єкта навчання у творчу діяльність. Повсякденне життя, певною мірою навчальний заклад (школа, ліцей) привчили його до отримання знань у готовому вигляді, а тут треба добувати знання самостійно. Рушійною силою в даному випадку є протиріччя, певна невідповідність у сприйнятті об'єктивної дійсності. Наприклад, використовуючи прикладне програмне забезпечення графічного спрямування ми створюємо різні зображення. В одному випадку графічні побудови будуть відображатися точками (растрова графіка), в іншому (векторна графіка) — примітивами (лініями, відрізками, дугами). Студенти повинні розуміти дану відмінність. Залишати не з'ясованими причини такої ситуації для майбутніх інженерів-педагогів спеціальностей «Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні», зменшуватиме пізнавальний інтерес до навчального матеріалу курсу «Комп'ютерна графіка». Важливість проблеми, бажання розкрити таємницю, інтерес, емоційність почуттів, розумова активність, інтелектуальна підготовленість, тобто сукупність чинників, переважно психологічного характеру, спричиняє в людині певний психологічний стан, який спонукає її до пошуку, розкриття невідповідності.

Студент, як і вчений, пізнає оточуючу дійсність. Щоправда, у них проблеми різні, але суть в принципі одна. Вчений вирішує протиріччя і відкриває знання, які не відомі людям, а студент може розв'язувати протиріччя і відкривати знання для себе, оскільки для інших це протиріччя вже не є протиріччям, воно вже розкрито, тільки про це він не знає. У такому випадку в студента, як і у вченого, повинен виникнути психологічний стан готовності до розв'язання протиріччя — проблемної ситуації. Носія протиріччя в науці прийнято називати «проблема», а в навчальному процесі — «навчальна проблема» [344; 384].

Г. Атанов, опираючись на науково-діалектичний підхід стверджує, що якщо в процесі навчання під час вивчення навчальної дисципліни відсутні суперечності, то таке навчання абстрактне, воно є мертвим. Знання набуті таким чином, теж мертві. Оживити процес навчання, наповнити його рухом можна, лише оголюючи суперечності [27].

Навчальна проблема, а отже і проблемне запитання, включає специфічний вид взаємодії суб'єкта і об'єкта. Невідоме в навчальній проблемі здатне створити психологічний стан суб'єкта навчання, який зумовить зацікавленість у вирішенні ситуації. Причому відоме з невідомим у проблемному запитанні пов'язані так, що під час відповіді студент повинен «відкрити» для себе нові знання, які «невідомою ниткою» пов'язані з відомим і легко приєднуються до системи наявних у нього знань. Отже, відкриття та засвоєння нового збігається з такою зміною психологічного стану студента, який становить мікроетап у його розвитку.

Вищезазначені поняття проблемного навчання є основними. Крім них є ще поняття, які використовуються в теорії і на практиці, але для глибокого розуміння їх вводять під час розгляду відповідних питань проблемного навчання.

Як зазначалося вище, рушійною силою збудження мислення студентів у проблемному навчанні є протиріччя, закладені в навчальній проблемі. Протиріччя шляхом створення проблемної ситуації спонукають студентів до активної розумової діяльності з розв'язання навчальних проблем. Оскільки студенти, на відміну від вчених, не мають досвіду дослідницької роботи, то процесом виникнення проблемної ситуації повинен керувати викладач. Спостерігаючи за роботою майбутніх фахівців, він відчуває, як вони сприйняли навчальну проблему, наскільки сильно подіяли на них закладені в навчальній проблемі протиріччя, чи в усіх виникла проблемна ситуація. Щоб успішно керувати цим процесом, викладачу потрібно добре орієнтуватися в теорії протиріч, знати, які є їх види, характерні особливості кожного виду протиріч, механізм їх впливу на психологічний стан студентів і ін. [217; 296; 509].

Аналіз навчального матеріалу і процесу навчання дав можливість встановити, що найбільш дійовими протиріччями, які можуть спричинити проблемну ситуацію в підготовці майбутніх інженерів-педагогів є інформаційно-пізнавальні, процесу пізнання і логічні. Найважливішими серед них є інформаційно-пізнавальні протиріччя. Вони є об'єктивно-діалектичними і тісно пов'язаними зі змістом навчального матеріалу, тобто з інформацією, яку студенти засвоюють. Дані протиріччя об'єктивно закладені в суть предметів, явищ і процесів, які вивчаються студентами та безпосередньо пов'язані з інформаційно-змістовим конфліктом.

Більш поширеними у навчальному процесі є протиріччя процесу навчання. Це протиріччя: між наявними знаннями та новими вимогами; між різноманітністю можливих дій і необхідністю вибору найбільш доцільних, раціональних; між наявними знаннями і новими умовами практичного їх використання; між теоретично можливим шляхом вирішення завдання і практичною можливістю виконання чи нераціональністю вибраного способу; між образом дії і практичною дією студента; між попереднім досвідом і новим способом

дії чи новим підходом до аналізу навчального матеріалу, що засвоюється [296].

У процесі проблемного навчання можна використати логічні протиріччя. Найбільш суттєвими серед них є протиріччя суджень. Вони найчастіше виникають під час конструювання, планування технологічних процесів, коли стикаються судження «можливо — неможливо», «раціонально — нераціонально», «впливає на процес позитивно чи негативно» і т.д. Проблемні ситуації такого типу відіграють важливу роль у формуванні активної розумової діяльності студентів. Насамперед вони сприяють розвитку аналітико-синтетичної діяльності студентів, у результаті чого розв'язання технічних завдань стає більш доказовим, а отже, і раціональним [498].

Такий поділ протирічч значною мірою умовний. Він спричинений потребами практики (полегшує «бачення» невідповідностей, складання проблемних завдань тощо). У багатьох випадках в навчальному процесі протиріччя взаємопов'язані і переплітаються між собою. Наприклад, сторони інформаційно-пізнавального протиріччя внутрішньо не пов'язані з суб'єктом, але зовнішньо кожний із них у процесі взаємодії з суб'єктом може стати частиною нового протиріччя.

Дуже важливим є те, що такий поділ протирічч дає змогу класифікувати, виділити типи проблемних ситуацій. Оскільки поділ протирічч є умовним, то і типи проблемних ситуацій можна вважати умовними. Хоча це зовсім не зменшує його значення. Виділення типів проблемних ситуацій є надзвичайно важливим для практики проблемного навчання [498].

На основі зазначених вище протирічч і типології проблемних ситуацій, запропонованих В. Кудрявцевим [296], ми визначили такі типи проблемних ситуацій:

1. Проблемні ситуації, які виникають під час вивчення невідповідності між знаннями, які є в студентів і новими вимогами. Часто такі ситуації виникають між старими знаннями і новими фактами; одними і тими ж знаннями, але більш низького і більш високого рівня; науковими і практичними знаннями.

2. Проблемні ситуації, які виникають у зв'язку з різноманітністю вибору з системи наявних знань і способів дії тих, що необхідні в певній ситуації.

3. Проблемні ситуації, які виникають під час виявлення невідповідності між теоретично можливим шляхом рішення завдання і практичною нездійсненністю чи недоцільністю вибраного способу [335].

4. Проблемні ситуації, які виникають під час прояву невідповідності між певним технічним пристроєм і його схематичним зображенням.

5. Проблемні ситуації, що виникають у процесі прояву психологічного бар'єру минулого досвіду [204].

6. Проблемні ситуації, що виникають в результаті прояву протиріччя між створеним образом дії і практичною дією [204].

7. Проблемні ситуації, що виникають в умовах прояву протиріччя суджень [204].

Створення проблемної ситуації — це найбільш відповідальний і складний етап проблемного навчання. Від того, наскільки вміло педагог володіє прийомами створення проблемних ситуацій, залежить результат навчання. До створення проблемної ситуації викладачу потрібно готуватись, все продумати до дрібниць: як буде сформульована проблема, як буде представлено протиріччя (явно виражене чи приховане, повно представлено чи частково), яким прийомом загострити протиріччя, довести його до конфліктного вигляду, в яке завдання (запитання, задачу чи практичне завдання) включити протиріччя тощо.

Набутий нами досвід у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів у Тернопільському національному педагогічному університеті ім. В. Гнатюка підкреслює важливість використання проблемності під час проектної технології навчання. Утруднення в організації роботи студентів може викликати високий ступінь проблемності та виникнення проблем різних типів. Тому, ми повинні продумати можливі варіанти розроблення того чи іншого проекту, спрямовувати думку студентів найбільш раціональним шляхом, шляхом прогнозування. Правильно вибраний напрям проекту, підвищує активність майбутніх фахівців. У процесі розв'язання проблеми студенти аналізують різні варіанти, і серед усіх можливих припущень знаходять її оптимальне рішення.

Ступінь проблемності під час проектного навчання зростає в процесі використання інтерактивної взаємодії студентів з викладачем і студентів між собою. Стан проблемної ситуації ніби передається від одного студента до іншого, настає колективна проблемна ситуація, що захоплює їх загальною ідеєю, спільним завданням — знайти рішення проблеми. Фактично на цьому й базується переважна більшість методів пошуку рішення творчих завдань, наприклад, «мозковий штурм» тощо.

У процесі виконання проекту проблемні ситуації створюються загальноновідомими способами. Проблемна ситуація виникає тоді, коли проблемне завдання є ваговим для студента, тобто коли студент усвідомлює важливість його розв'язання. Завдання, значення якого студент не оцінив як важливе для себе, проблемну ситуацію не зумовлює. Тому постановці такої проблеми повинне передувати пояснення, демонстрація відповідної наочності, приведення прикладів з природи, побуту, виробництва, які переконують студентів у важливості проблеми. Не менш важливою є друга вимога — проблемне завдання має базуватися на тих знаннях і вміннях, якими володіє студент, тобто необхідно, щоб його зміст був доступним для розуміння суб'єктом навчання. Невідоме ж у завданні повинно логічно випливати з умови завдання. Нові знання, які має відкрити для себе студент, повинні бути «невидимою ниткою» пов'язані з відомим. Якщо викладач відчув, що для розв'язання про-

блеми в студентів недостатньо знань, необхідно знайти шляхи їх поповнення. Це можна зробити поясненням, бесідою, розв'язанням неproblemних завдань тощо [498].

Третя вимога полягає в тому, щоб проблемні завдання, які плануються педагогом для розв'язання на занятті, були узагальнюючими. До такого типу проблемних завдань належать ті, що пов'язані з ситуацією вибору.

Наступною умовою успішного створення проблемних ситуацій є постановка завдань, що викликають у студентів потребу в нових знаннях чи способах дії. Спостереження показують, що без врахування інтересів і потреб студентів організувати проблемне навчання неможливо. Навіть ідеальні проблемні завдання не спричинять проблемну ситуацію, якщо студент до них ставиться байдуже. Тому кожне заплановане проблемне завдання необхідно проаналізувати як з інформаційного, так і з мотиваційного боку. Тільки тоді, коли викладач впевниться, що під час розв'язання певного завдання студент відчує недостатність своїх знань і в нього виникло бажання подолати для цього труднощі, є впевненість, що проблемна ситуація виникне [340; 498].

Загальновідомо, що проблемна ситуація створює певний емоційний настрій студентів. Виявлена невідповідність в умові завдання, незавершеність думки самі по собі викликають пізнавальний інтерес, але цього недостатньо. Створюючи проблемну ситуацію, педагог повинен знаходити прийоми підсилення мотивації навчання. На нашу думку, ефективними засобами для цього є:

- вплив на емоції і почуття студента;
- розкриття життєвої (практичної) значимості проблеми.

Проте, це не означає, що викладач повинен розважати студентів, щоб розв'язувались проблеми. Тут потрібне розумне співвідношення між усіма компонентами процесу пізнання. Виховання поваги до творчої праці неодмінно сприяє розвитку пізнавальних інтересів у майбутніх інженерів-педагогів. У процесі підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного спрямування викладачі повинні володіти різними засобами мотивації пізнавальної діяльності студентів і у відповідних умовах застосувати найбільш ефективні.

Важливою умовою успішного створення проблемних ситуацій є правильне і вміле формулювання проблемного завдання. У процесі формулювання проблемних завдань не варто вживати терміни, зміст яких студенти не розуміють. Якщо формулювання включає специфічну для навчального предмета термінологію, обов'язково слід впевнитись, чи правильно студенти розуміють те чи інше поняття. Може бути так, що студент якийсь поняття розуміє по-своєму, тобто вкладає в нього дещо відмінний від загальноприйнятого зміст. Це може призвести до того, що проблема студентом не сприйметься, отже, проблемна ситуація не виникне [498].

Речення, якими передається зміст завдання, повинні бути правильно побудованими, простими і короткими. Складні, громіздкі речення призводять до відволікання від основної думки. Успіх у створенні проблемних ситуацій великою мірою залежить від риторичності та емоційності мови викладача. Монотонність, невизначеність мови знижують потенціальні можливості виникнення проблемної ситуації [498].

Значний вплив на створення проблемних ситуацій має наочність. Вдало підібрана наочність конкретизує завдання, робить його більш зрозумілим, образним. На нашу думку, особливого значення в підготовці майбутніх інженерів-педагогів наочність набуває, коли явища чи робота технічних пристроїв демонструється в динаміці. Не менш ефективною є наочність з використанням мультимедіації, застосуванням якої можна надзвичайно швидко зіштовхнути сторони протиріччя, виразити їх невідповідність. Необхідно відмітити, що формування професійних компетенцій майбутніх інженерів-педагогів базується на широкому використанні комп'ютерного моделювання, що актуально у нашому випадку. Створення тривимірних об'ємних моделей, імітаційних віртуальних стендів і установок, відтворення в умовах навчання адекватності процесів, які відбуваються в реальній системі має великий потенціал для проблемного навчання майбутніх фахівців системи професійно-технічної освіти. Віртуальність не тільки не заважає сприйняттю об'єктивної дійсності, а й навпаки, наближає до її розуміння.

Ми зауважили, що вдале створення проблемної ситуації та розуміння її кожним студентом вирішує успіх організації проблемного навчання загалом. Як показує практика, не всі студенти сприймають проблемність, не для всіх вона відразу стає «своєю», власною, а тому не відразу суб'єкти навчання бажать її «зняти», тобто приступити до розв'язання. Це зумовлено фізіолого-психологічною індивідуальністю кожного студента. На нашу думку, майбутні фахівці повинні усвідомлювати проблему, розуміти суть її суперечності чи невідповідності, варіювати форми представлення проблемних завдань. Створення проблемної ситуації завершується чітким формулюванням і визначенням проблеми.

Викладачі не завжди акцентують увагу на визначенні невідомого в проблемній ситуації, часто не мають чіткого уявлення про те, як студенти сприйняли проблему, на яке запитання шукають відповідь. Іноді вважають, що проблемна ситуація, активізуючи розумову діяльність студентів, автоматично викликає усвідомлення та осмислення потрібного запитання. Однак проведені дослідження показали зовсім інше.

Зауважимо, що здатність відчувати проблему властива не всім суб'єктам навчання. Неспроможні сприйняти завдання як проблемне насамперед слабо встигаючі студенти. Відсутність знань з основ наук не дає їм можливості відчувати протиріччя у завданні. Не завжди можуть побачити проблему ті студенти, в яких явно виражене репродуктивне мислення. Вони добре за-

пам'ятовують навчальний матеріал, загалом легко його відтворюють, але творчо мислити не можуть.

Важливо, щоб викладач це знав і прикладав зусилля для вирівнювання можливостей студентів у проблемному навчанні. Слід зазначити, що шляхом проведення додаткових занять цих студентів можна підтягнути до рівня, який необхідний для сприйняття навчальних проблем. Важче боротися з байдужістю. Єдиний шлях, що знижує байдужість, — це формування інтересу до навчання.

У процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів ми з'ясували, що далеко не всі студенти сприймають навчальну проблему у тому формулюванні, яку висловив педагог. Значна кількість студентів змінює формулювання. Сприймавши інформацію, майбутні інженери-педагоги усвідомлюють відповідно до своїх можливостей — наявних знань із вказаного питання, певного досвіду, умінь зосередитись на головному тощо. У результаті в кожного студента виникає своє бачення проблеми, яке відповідно їх індивідуальних можливостей може бути ближчим або навіть далеким від проблеми. Завершується сприйняття проблеми виникненням запитання, що тією чи іншою мірою відображає сформульовану педагогом проблему.

Часто виникають утруднення в логічному переході до проблемного запитання, яке повинно відображати суперечливість і прогнозувати вихід із неї. Проте без спеціальної підготовки кількість студентів, які правильно формулюють або переформулюють проблеми, невелика. Наші дослідження показують, що результати значно покращуються, якщо точніше враховувати вікові особливості суб'єктів навчання і вчити їх бачити та формулювати навчальні проблеми [213; 244].

На нашу думку, у процесі проблемного навчання необхідно дбати про формування і розвиток у майбутніх інженерів-педагогів прийомів мислення, виділяти головне, узагальнювати. Студентам цієї групи властива поверховість, поспішність у процесі аналізу проблемних завдань. Першу ліпшу думку, яка виникає у зв'язку із запитанням, вони сприймають як відповідь і поспішають її висловити викладачу. Недосвідчені викладачі вислуховують такі відповіді, тут же їх виправляють і фактично цим знімають проблемність [244].

Педагог повинен відчувати характерні риси стану студента у проблемній ситуації і не поспішати відразу давати слово бажаному відповісти. Якщо після постановки запитання студенти готові відразу відповісти, то це перша ознака, що тут щось не гаразд. Можливо для більшості студентів це запитання не є проблемним. Може трапитись, що студенти його з'ясували під час вивчення іншого навчального предмета або знають відповідь із досвіду. Можливо, що проблемне запитання для них занадто складне і студенти, зрозумівши його по-своєму, готові дати відповідь [244].

У таких ситуаціях викладач повинен ще раз сформулювати завдання, наголосивши на суперечність чи невідповідність в умові, по можливості розгорнути невідоме. Після цього відразу стане зрозуміло, у чому причина.

На наше переконання, важливим пріоритетом підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю є розвиток розумових сил, що особливо характерно для студентів старших курсів. Зростання свідомого ставлення до оточуючої дійсності підсилюється відношенням студентів до навчання. Варто відмітити, що тут важливу роль відіграє розкриття наукового змісту навчального матеріалу та його зв'язок із життям. Це є підґрунтям для впровадження у навчальний процес технології проблемного навчання. Проблеми варто підбирати більш значущі, пов'язані з комп'ютерною технікою та периферійними пристроями, технологічними пристроями та процесами, інструментами, технологією обробки інформації тощо. Більше уваги необхідно приділяти вмінню бачити та формулювати проблеми. Вміння бачити проблему — це один із важливих показників розвитку творчих здібностей майбутніх інженерів-педагогів. Чим більше у студента знань із відповідного навчального матеріалу і досвіду проблемного навчання, тим краще він бачить проблеми і тим точніше їх формулює чи переформулює [296].

Важливе значення для правильного формулювання проблеми має вміння словесно виражати думку. Перехід від умовиводу до мови, до визначення, яке найбільш точно виражає сутність проблеми, вимагає спеціального навчання. Викладачі, котрі систематично використовують проблемне навчання, завжди турбуються про це, пояснюють студентам правильність побудови речень, використання технічних понять, показують зразки точних формулювань проблем.

Проведене дослідження і наш досвід застосування проблемності у навчальному процесі переконують, що епізодичне використання окремих проблемних завдань недостатньо активізує пізнавальну діяльність майбутніх інженерів-педагогів. Ефективність проблемного навчання значно зростає, якщо проблемні завдання використовуються в дидактично обґрунтованій системі. Питання про те, що лежить в основі створення такої системи, — одне з важливих і складних питань проблемного навчання.

У процесі підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю ми використали систему проблемних завдань, виконання яких сприяє свідомому засвоєнню знань, забезпечує планомірний перехід від одного рівня розвитку до іншого, більш високого і творчого. Оволодіваючи способами їх розв'язання майбутні інженери-педагоги розвивають пізнавальну діяльність, формують особисті якості, зокрема: цілеспрямованість, свідомість, творче ставлення до справи, любов до праці тощо, а виявивши педагогічні основи системи проблемних завдань, — регулюють навчальні дії викладача. Це дає нам підстави створювати і розв'язувати системи проблемних завдань, в яких

чітко запрограмована діяльність суб'єктів навчання у певній послідовності [244].

Створити таку систему проблемних завдань непросто, оскільки важко визначити та оцінити їхню складність. Це, в перше чергу, стосується проблемних завдань технічного характеру [244].

На нашу думку, важливим чинником проблемного навчання майбутніх інженерів-педагогів є підбір проблемних завдань за змістом. Довільний вибір проблемних завдань складний і нераціональний. Варто формулювати проблемні завдання, які тісно пов'язані зі змістом навчального матеріалу, і тільки в окремих випадках, коли це дидактично виправдано, користуватись завданнями з досвіду, практики, побуто тощо.

Основи створення системи проблемних завдань формують наступні умови:

- система проблемних завдань має впливати зі змісту навчального матеріалу, бути тісно пов'язаною з практичною діяльністю студентів і розв'язуватися відповідно до його засвоєння;
- послідовність проблемних завдань у системі повинна підпорядкуватися принципу зростаючої трудності [301; 369].

Перша умова задовольняється відносно легко. У змісті навчального матеріалу виявляються суперечності або вони створюються штучно, і на їх основі формулюють проблемні завдання.

Щоб подати проблемні завдання у вигляді системи зростаючої трудності, треба мати критерії її оцінки. Однак, загальнодидактично розробити такі критерії складно. Основна складність їх створення полягає в тому, що на трудність проблемних завдань впливає багато чинників, виокремити ж головні з них неможливо через різноманітність типів завдань. Більшість дослідників вважають, що універсального способу оцінки трудності немає. Краще це робити з урахуванням конкретного навчального предмета.

Зміст програмного матеріалу з підготовки майбутніх інженерів-педагогів спрямований на формування у студентів переважно трьох видів діяльності — психолого-педагогічної, технологічної та організаційно-експлуатаційної. Для того щоб вони мали творчий характер у процесі навчання, потрібно розв'язувати відповідно три типи навчальних проблем — психолого-педагогічні, технологічні та експлуатаційні. Це означає, що в професійному навчанні доцільно використовувати три види систем проблемних завдань. Тоді загальне завдання створити систему проблемних завдань поділяється на три часткові. Оскільки кожна система складається з однотипних завдань, то значно спрощується завдання розмістити їх за трудністю.

На нашу думку, між першою і другою умовами створення проблемних ситуацій є деяка суперечність. Перша умова вимагає вибудовувати проблемні завдання в логічній послідовності, а друга — у зростаючій трудності. Завдання, яке за логікою навчального матеріалу йде першим, є складнішим від на-

ступного. Виникає необхідність регулювати трудність проблемних завдань. Вибираючи той чи інший рівень проблемного навчання, ми тим самим змінюємо трудність проблемного завдання або всієї системи завдань.

Після того як правильно і чітко сформульована навчальна проблема, приступають до її розв'язання. Правильність формулювання проблеми вказує на те, як студенти розуміють поставлене перед ними завдання і частково передбачають шлях його розв'язання. У змісті формулювання проблеми повинен бути елемент, який нашоує думку майбутнього фахівця у вірному напрямку. Важливо, щоб цей зв'язок суб'єктами навчання вносився у формулювання свідомо, у процесі логічних міркувань.

Використання проблемного навчання вимагає від студентів максимального прояву активного і творчого мислення, що необхідно для успішного оволодіння ними професійно значущими знаннями, вміннями та навичками. Зростаючий інтерес до пошуку є важливим мотивом включення студентів в активну розумову діяльність, що організовується викладачем [335]. У той же час сама проблемна ситуація і процес її вирішення є основним джерелом виникнення і закріплення професійно-пізнавального інтересу. Проблемні ситуації на основі інтегруючого поняття створюються протягом всього лабораторно-практичного заняття. В цьому випадку у студентів виникає бажання та інтерес самостійно, на базі наявних знань розібратися в суті технологічних процесів, в алгоритмах моделювання віртуальних лабораторій тощо. Для того, щоб проблемне навчання забезпечувало продуктивну професійно-пізнавальну діяльність студентів, викладач має знати, коли і за яких умов його можна застосовувати на заняттях [335].

Проведений нами аналіз психолого-педагогічних досліджень дозволяє визначити проблемне навчання як таку організацію педагогами діяльності студентів, у результаті якої відбувається засвоєння студентами досвіду майбутньої професійної діяльності (у вигляді знань, умінь, навичок і звичних дій) у процесі самостійної (або під контролем викладача) пізнавальної діяльності з вирішення проблем різних рівнів складності [335]. Проблемне навчання направлено на розвиток професійно-пізнавального інтересу, творчого мислення майбутніх інженерів-педагогів, передбачає оволодіння ними системою знань за дидактично обґрунтованих умов, забезпечує реалізацію наступності і безперервності освіти [125; 127].

Незважаючи на глибоке опрацювання багатьох аспектів теорії проблемного навчання (від поняття проблемної ситуації, її психологічного впливу на особистість студента і до способів вирішення навчальних проблем студентами та загальної технології застосування методів проблемного навчання), вона вимагає свого подальшого вдосконалення [335].

У методиці важливо побудувати процес навчання так, щоб активізувати пізнавальну діяльність студентів, позбавити її формалізму. В процесі проблемного навчання необхідно дотримуватись дидактичних умов, які передба-

чають: відповідність цілей навчання існуючій проблемі; відповідність змісту навчального матеріалу цілям навчання; високий рівень підготовки педагога в галузі теорії і методики викладання [368].

Ми переконані, що перехід до проблемного навчання потребує перегляду методів роботи професорсько-викладацького складу, оскільки змінюється сама технологія підготовки і проведення занять у майбутніх інженерів-педагогів. Зростає частка самостійної роботи студентів, що потребує збільшення інформаційного забезпечення з боку викладача. На нашу думку, визначивши проблему, педагог повинен показати місце цієї проблеми в науці, у майбутній професійній діяльності майбутніх фахівців, підібрати необхідні рішення проблеми. Крім цього, викладач повинен осмислити програму перебудови занять, насамперед — визначивши методичну та інформаційну базу навчально-виховного процесу.

Проблемне навчання передбачає не тільки організаційні зміни у проведенні занять, скільки перебудову самого сприйняття студентами навчального процесу. Перш ніж формувати нове відношення студента до процесу навчання, педагогу необхідно самому визначити пріоритети і відношення до процесу засвоєння знань. Знання суті проблемного навчання викладачами ВНЗ, не дивлячись на існуючі різні підходи до такого навчання, диктується не тільки з метою підвищення інформативності навчального процесу, а для того щоб підготувати майбутніх фахівців до творчого виконання своїх обов'язків і для науково-обґрунтованого підходу до вирішення життєвих проблем.

Здійснити навчання тільки методом проблемних ситуацій неможливо, оскільки цей метод має не тільки переваги, а й недоліки, пов'язані з великими затратами часу, особливо на його початковому етапі, коли тільки починають формуватися навички рішення проблемних ситуацій. Крім цього, виникають труднощі в організації проблемно-групового навчання, тобто співвідношення колективного навчання з індивідуальною роботою, оскільки рішення проблемної ситуації розраховане на самостійну дію.

На нашу думку, покращити ефективність навчального процесу можна шляхом впровадження елементів проблемного навчання в модульні технології навчання, зокрема: модульно-рейтингову і кредитно-модульну.

2.4. Модульні технології навчання у вищих навчальних закладах

Входження України у світове співтовариство є неможливим без структурної реформи національної системи вищої освіти, а однією зі складових цієї реформи є реалізація ідей і принципів Болонського процесу. Це дозволить Україні ввійти до єдиної Європейської зони вищої освіти і стати конкурентоспроможною на світовому ринку освітніх послуг [17]. Те, що в структурі сис-

теми національної вищої освіти вже багато років закладено двоступеневість і опрацьовано освітньо-кваліфікаційні рівні бакалавра, спеціаліста та магістра, дає нам можливість говорити про певне наближення до системи, проголошеної Болонською декларацією. Державна політика в цьому напрямку спрямована на досягнення українською освітою сучасного світового рівня, відродження і подальший розвиток національних науково-освітніх традицій, оновлення змісту, форм і методів навчання, примноження інтелектуального потенціалу суспільства [70].

Бурхливий ріст обсягу інформації, який стає характерною рисою сьогодення, ставить зовсім нові вимоги до рівня знань випускників вищих навчальних закладів, а отже, і до змісту навчання в цих закладах. Терміни навчання збільшувати не можна, а складність навчальних програм близька до граничної. Однією з технологій, яка дає змогу комплексно розв'язати ці завдання, є модульне навчання.

Наприкінці 60-х років XX століття модульне навчання (МН) виникло в англійських країнах (Англія, США та ін.) як альтернатива традиційному навчанню. Американським педагогом С. Постлетвейтом була розроблена концепція «одиниць змісту навчання», згідно з якою навчальний матеріал поділяється на відокремлені автономні частини — модулі, зміст і обсяг яких визначається дидактичною метою [510]. Модульне навчання інтегрувало все прогресивне, що було у педагогічній теорії та практиці, збагатилося елементами проблемного і програмованого навчання, теорії укрупнення дидактичних одиниць, формування системності знань, диференційованого навчання, теорії оптимізації навчання.

В Україну модульне навчання прийшло наприкінці 80-х років завдяки працям А. Алексюка [8], М. Анденко [14], Р. Бекирової [49], К. Вазіної [80], Г. Лаврентьєва і Н. Лаврентьєвої [307], В. Огнев'юка і А. Фурмана [379], Л. Романишин [431-436], М. Чошанова [512; 513], П. Юцявічене [528; 529] та ін. Узагальнення педагогічних підходів дозволяє стверджувати, що метою модульного навчання є створення найбільш сприятливих умов розвитку особистості шляхом забезпечення гнучкості змісту навчання, пристосування дидактичної системи до індивідуальних потреб особистості та рівня її базової підготовки за допомогою організації навчально-пізнавальної діяльності за індивідуалізованою навчальною програмою [509]. Таке навчання здійснюється за окремими, функціонально автономними вузлами-модулями, відображеними у змісті, організаційних формах і методах. Їх призначення — розв'язання конкретного кола психолого-дидактичних завдань [165].

Семантичний зміст терміну модульне навчання пов'язаний зі словом «модуль» (лат. — «modulus»), одне із значень якого — «функціональний вузол». За трактуванням Дж. Расселла, одного із засновників модульного навчання, модуль являє собою пакет, що охоплює одну концептуальну одиницю навчального матеріалу [368; 548]. Іншими словами, модуль — це логічно

завершена частина навчального курсу, що являє собою великий розділ, має систему інформаційно-дидактичного забезпечення і завершується контрольною акцією.

Модульне навчання — прогресивний підхід до навчання, який дозволяє досягти високої ефективності педагогічного процесу, але в той же час потребує створення певних умов для його організації. Такими умовами, передусім, виступають: забезпечення процесу навчання модулями; комп'ютеризація навчання; оснащення дидактичними засобами навчання.

Умовами модульного навчання є:

1. Зменшені щоденні навчальні навантаження на студента: замість 5-7 предметів студент готує і вивчає 2-4.

2. Впроваджений гнучкий розклад [441].

3. За допомогою спеціальних психолого-педагогічних заходів (системне тестування інтелектуального й особистісного росту студентів, гнучкий режим навчання і праці) гармонізується система особистісної адаптованості студентів [441].

4. Оптимізовано індивідуальний пізнавальний процес кожного суб'єкта навчання, оскільки навчання розпочинається з формування внутрішньої мотивації і закінчується рефлексивним осмисленням себе і своїх можливостей у реальному світі [441].

5. Технологізовано професійну діяльність педагога завдяки чіткій логічній послідовності завершеної сукупності різних етапів навчальних модулів, змістової характеристики кожного етапу навчального модуля, що дозволяє в деталях проектувати організацію навчання в процесі освоєння будь-якого предмета [344; 365].

Сутність модульного навчання (МН) полягає в тому, що студент більш самостійно або повністю самостійно може працювати із запропонованою йому індивідуальною навчальною програмою, яка містить: цільову програму дій; банк інформації; методичне керівництво по досягненню поставлених дидактичних цілей [528; 529]. Педагогічний досвід модульного навчання, який накопичено в університеті Purdue (США), дав змогу Дж. Расселлу [548] провести порівняльний аналіз традиційної дидактичної системи та модульного навчання (табл. 2.4).

Таблиця 2.4

Особливості модульного і традиційного навчання (за Дж. Расселлом)

Традиційне навчання	Модульне навчання
<i>Завдання</i>	
Зазвичай завдання не формулюються як дієві. Студенти розуміють їх з навчального матеріалу і контролю	Завдання формулюються в дієвому аспекті і подаються студентам перед початком навчання

Традиційне навчання	Модульне навчання
<i>Діяльність у процесі навчання</i>	
Орієнтація на діяльність викладача, що надає знання групі студентів; акцентується увага на викладанні навчального матеріалу педагогом	Акцентується увага на індивідуальній навчальній діяльності студента з обов'язковим досягненням результату на етапі модульного контролю
<i>Роль викладача</i>	
Викладач, як правило, виконує роль інформатора	Викладач виконує роль інформатора, консультанта-радника, мотиватора і діагностика
<i>Методи навчання</i>	
Тенденція до використання викладачами одного-трьох методів (лекції, письмові завдання, практичні роботи)	Для реалізації цілей навчання використовуються різноманітні методи для оптимізації засвоєння конкретної теми модуля
<i>Участь студента</i>	
Найчастіше роль студента є пасивною, тобто зводиться до читання тексту чи слухання викладача	Модулі забезпечують активну участь студента, який засвоює інформацію в активній роботі з навчальним матеріалом
<i>Індивідуалізація</i>	
Традиційне навчання орієнтоване на групу. Викладач дає вказівки (виконати практичне завдання, відповісти на запитання тощо)	Модулі можуть бути дуже індивідуалізованими. Студенту надається право вибирати зручний для нього спосіб навчання (різноманітні види самостійної роботи або робота у груповій динаміці)
<i>Темп і час навчання</i>	
Студент вимушений пройти курс «чітко встановленим кроком». Усі навчаються в одному темпі (починають і закінчують разом)	Кожний студент може вчитися в індивідуальному темпі, витрачаючи стільки часу, скільки йому необхідно для засвоєння конкретної теми модуля
<i>Свобода дії</i>	
Студентів примушують відвідувати лекції і практичні заняття	Навчання може проходити у зручний для кожного студента час. Модулі забезпечують свободу пристосування часу занять і змісту навчального матеріалу до індивідуальних потреб
<i>Закріплення знань</i>	
Знання студентів закріплюються і коригуються найчастіше на етапі комплексного контролю — екзамену	Невеликий обсяг модуля забезпечує оперативний проміжний контроль і корекцію рівня засвоєння знань
<i>Засвоєння знань</i>	
Більшість студентів знають дещо про все. Реально важко сподіватися, що студенти зможуть засвоїти все найкращим чином	Якщо окремі студенти повільно засвоюють матеріал, їм надається можливість індивідуально засвоїти навчальний матеріал

Традиційне навчання	Модульне навчання
<i>Контроль</i>	
Контрольні завдання зазвичай складаються за пройденим курсом. Вони часто призначені лише для одержання оцінки, а не для справжнього зворотного зв'язку, тобто не для визначення рівня засвоєння знань	Модульні контрольні завдання виконують функцію проміжного контролю. Підсумковий контроль (екзамен, залік) проводиться з метою підвищення рівня засвоєння знань
<i>Не засвоєння знань</i>	
В умовах традиційного навчання дуже важко протягом семестру простежити за рівнем засвоєного навчального матеріалу. Це призводить до того, що частина студентів (особливо невстигаючих) повторно, а інколи в присутності екзаменаційної комісії, перездає навчальний матеріал	Недостатнє засвоєння матеріалу можна помітити одразу при проведенні модульного контролю (курс засвоюється закінченими порціями). У випадку невдачі на конкретних етапах навчання студент повинен повторно вивчити конкретний модуль, а не весь матеріал

Теорія модульного навчання ґрунтується на системі його специфічних принципів, що корелюють із загальнодидактичними. Основними принципами модульного навчання, що визначають його загальний напрям, цілі, зміст і методику організації є: модульність; структуризація навчання на окремі елементи; динамічність; оптимальність методів діяльності; гнучкість; усвідомленість перспективи; різносторонність методичного консультування; паритетність [368; 528; 529].

Вище перераховані принципи модульного навчання тісно взаємопов'язані. Майже всі вони (крім принципу паритетності) відображають особливості побудови змісту навчання, а принцип паритетності характеризує взаємодію педагога і студента в нових умовах, що складаються в процесі реалізації принципів модульності, структуризації змісту навчання, динамічності, методу діяльності, гнучкості, усвідомленої перспективи і різнобічності методичного консультування [368].

Принципи модульного навчання взаємопов'язані із загальнодидактичними принципами: вони конкретизують останні і дозволяють по-новому дивитися на процес навчання, будучи оригінальними принципами нового цілісного підходу до педагогічного процесу.

Проведений нами аналіз модульного навчання дозволяє визначити його як інноваційну технологію навчання, яка заснована на особистісно-діяльнісному підході, характеризується замкнутим типом управління завдяки модульній програмі і модулям, що відносять її до категорії високотехнологічних [441].

Модульне навчання полягає у створенні для студентів розвивального простору, що функціонує за об'єктивними (культурними) нормами, котрі водночас є передумовою саморозвитку людини [80]. Основним дидактичним

засобом модульного навчання є модульна програма, яка складається з окремих модулів [368].

Модульні програми і відповідні їм модулі будуються відповідно до загальних принципів, а саме: цільового призначення відповідного інформаційного матеріалу; поєднання комплексних, інтегруючих і приватних дидактичних цілей; повноти навчального матеріалу в модулі; відносної самостійності елементів модуля; реалізації зворотного зв'язку; оптимальної передачі інформаційного і методичного матеріалу [529].

Поряд із загальними принципами побудови модульних програм існують специфічні принципи, які спрямовані на побудову модульної програми пізнавального та операційного типу [368].

Специфічними принципами побудови модуля пізнавального типу є принцип предметного підходу до побудови змісту навчання і принцип фундаментальності змісту навчання в модулі [528; 529].

Принцип предметного підходу до побудови змісту навчання зумовлює відповідність змісту модуля конкретному предмету чи його частині, що охоплює великий розділ (тему курсу). Під час формування змісту пізнавального модуля значну увагу слід приділити логічній структурі інтегрованої дидактичної мети, що складається з часткових цілей. У модулях, побудованих таким чином, забезпечується логічне і компактне групування матеріалу, уникнення повторення всередині одного курсу [528].

Принцип фундаментальності навчального змісту в модулі означає, що в модулях пізнавального типу особлива увага повинна приділятися наданню фундаментальних понять, законів термінів, категорій тощо. Тому засвоєння фундаментальних знань майбутніх інженерів-педагогів повинно відображатися в часткових дидактичних цілях. Наприклад, у практиці застосування модульного навчання в університетах США в модулі пізнавального типу розбирається одне основне фундаментальне поняття дисципліни (явище, закон, структурний тип тощо) чи група споріднених понять [529].

До специфічних принципів побудови модуля операційного типу відноситься принцип діяльнісного підходу до формування комплексної дидактичної цілі та принцип фундаментальності змісту навчання.

Принцип діяльнісного підходу до формування комплексної дидактичної цілі потребує, щоб комплексною дидактичною ціллю, яка визначає структуру і зміст усієї модульної програми, була підготовка людини до конкретної сфери діяльності. Принцип фундаментальності змісту навчання відіграє важливу роль у підготовці майбутніх фахівців системи професійно-технічної освіти, оскільки він зумовлює спрямованість інтегрованої дидактичної цілі на розвиток умінь і навичок з реалізації конкретної функції практичної діяльності людини (професійної діяльності фахівця).

На нашу думку, дотримання вищеперерахованих принципів побудови модульних програм, разом із творчим відношенням, дає змогу правильно ви-

значити структуру модульної програми та сформувавши зміст окремих модулів.

Процес побудови модульної програми починається з визначення її структури. Виходячи з принципів цільового призначення інформаційного банку і поєднання комплексних, інтегрованих і приватних дидактичних цілей, необхідно сформулювати комплексну дидактичну ціль, яка й буде реалізовуватися модульною програмою. У своїх дослідженнях ми враховували ці принципи і підходи до побудови модульної програми з предметів.

Назва модульної програми повинна відповідати комплексній меті. На підставі комплексної дидактичної мети визначаються інтегровані дидактичні цілі, що характеризують структуру модульної програми. Для реалізації кожної інтегрованої цілі будується конкретний модуль, який складається з комплексу часткових дидактичних цілей (рис. 2.3).



Рис. 2.3. Алгоритм визначення структури модульної програми, окремих модулів та їх блоків

Згідно вищевикладених інтегрованих цілей нами було розроблено модульну програму з курсу «Комп'ютерна графіка» для студентів інженерно-педагогічних спеціальностей, яка включає такі модулі:

1. Загальні відомості про графічний редактор КОМПАС 3D V10;
2. Налаштування КОМПАС 3D V10;
3. Побудова зображень засобами 2D-простору;
4. Особливості тривимірного моделювання;
5. Прийоми створення моделей у 3D-просторі;

6. Створення деталей із листового матеріалу;
7. Допоміжна геометрія у тривимірному моделюванні;
8. Побудова зборки;
9. Сервісні функції.

Структуру окремого модуля формували, виходячи з повноти реалізації окремої інтегрованої дидактичної цілі. При цьому інтегрована дидактична ціль структурується на часткові цілі, що є основою структури модуля. Наприклад, структура модуля «Налаштування КОМПАС 3D V10» містить такі блоки (теми):

1. Налаштування системи.
2. Налаштування нових документів.
3. Налаштування активного листа.
4. Налаштування активного фрагмента.
5. Налаштування активного текстового документа.
6. Налаштування активного вікна.

При цьому окремі блоки модуля були структуровані на ще дрібніші елементи. Наприклад, блок модуля «Налаштування системи» складається з таких питань:

1. Налаштування екрану.
2. Робота з файлами.
3. Особливості графічного редактора.
4. Використання прикладних бібліотек.

Вищенаведену алгоритмічну структуру модульної програми ми реалізували через модулі пізнавального та операційного типу. Наприклад, перший модуль («Загальні відомості про графічний редактор КОМПАС 3D V10») у програмі курсу «Комп'ютерна графіка» розглядався як модуль пізнавального типу, оскільки цей підкурс потребує фундаментального підходу. Для решти підкурсів характерний діяльнісний і системний підхід. Тому до них входили модулі системно-операційного типу (призначені для розвитку вмінь і навичок виробничої діяльності), які опираються на систему знань. Наприклад, системно-операційний блок-модуль «Прийоми створення моделей у 3D-просторі» виглядатиме так.

Системний підхід:

1. Вимоги до ескізів.
2. Створення ескізу на плоскій грані.
3. Загальні властивості формоутворюючих елементів.
4. Створення основи тривимірної моделі.

Діяльнісний підхід:

1. Змодельуйте тривимірну твердотільну деталь за її плоским кресленням (наводяться варіанти рішень).
2. Використовуючи операцію «вращение» створіть об'ємний елемент (тороїд, сфероїд) різної форми (наводяться варіанти рішень).

3. Запропонуйте шляхи побудови тривимірних деталей, які містять ребра міцності, використовуючи при цьому базові типи операцій (наводяться варіанти рішень).

За основу структури модуля ми обрали структуру його навчальних елементів; мета і зміст модуля (призначений для розкриття інтегрованих і часткових дидактичних цілей модуля та його змісту); резюме (призначене для узагальнення інформаційного матеріалу в модулі); контроль (призначений для реалізації зворотного зв'язку під час засвоєння матеріалу). На рис. 2.4 наведено принципову структуру блоку-модуля «Особливості тривимірного моделювання». Його назва визначалась структурою інтегрованих цілей модульної програми. На основі структури часткових цілей (підцілей) побудована елементарна структура даного модуля (блоку).



Рис. 2.4. Орієнтовна структура модуля «Особливості тривимірного моделювання»

Після побудови структури модуля ми приступали до етапу формування змісту модулів, реалізація якого здійснюється в чотирьох аспектах:

- 1) подання цілей навчання;
- 2) формування змісту навчання;
- 3) управління навчальними діями і методичне забезпечення процесу управління;
- 4) забезпечення зворотного зв'язку.

Загальновідомо, що якщо в навчальному процесі перед студентами висувуються конкретні цілі, то їх мотивуюча функція до навчання значно збільшується. З метою стимулювання мотивації навчання на початку модуля подаються не дидактичні цілі, а цілі навчання, що мають двоярусну спрямованість. З одного боку, вони орієнтовані на організацію пізнавальної діяльності, а з іншого — на виявлення результативності навчання. Цим відкривається перспектива реального використання результатів пізнавальної діяльності,

що стимулює формування мотивації навчання. Тут діє один із принципів модульного навчання — принцип усвідомленої перспективи. Наприклад, дидактична ціль «Оволодіти типовими прийомами тривимірного моделювання» як ціль навчання виглядає так: «Засвоївши прийоми твердотілого тривимірного моделювання, ви зможете створювати об'ємні деталі різної складності». Ще приклад. Для модуля «Особливості роботи у 2D-просторі» цілі навчання ми подаємо так: «Засвоївши цей модуль, ви зможете: а) створювати робоче середовище для виконання графічних побудов; б) правильно виконувати побудову графічних примітивів; в) редагувати графічні зображення використовуючи для цього відповідний інструментарій; г) керувати виглядами і фрагментами; д) розміщувати технічні вимоги на кресленні; е) управляти шарами в графічному документі; є) підключати і створювати бібліотеки користувача; ж) здійснювати обмін інформацією з іншими системами».

Для реалізації системного підходу щодо побудови змісту освіти, навчальний матеріал модулів формували на базі аналізу його логічної структури з використанням таких принципів: модульності, повноти навчального матеріалу в модулі, оптимальної передачі інформаційного та методичного матеріалу.

За один із критеріїв формування змісту модулів ми обрали нерозривність міжтематичних зв'язків усередині дисципліни. Виходячи з цього, зміст модулів пізнавального типу формували логічною структурою курсу, який був узятий за основу побудови структури модуля. У процесі побудови модулів операційного типу логічна структура предмета є основою для вибору порцій навчального матеріалу, необхідних для виконання конкретної дії, комплекс яких відповідає структурі інтегративної дидактичної мети.

Ефективність використання модуля у навчальному процесі буде залежати не лише від повноти навчальної інформації, а й від того, як саме ця інформація буде подаватись [368]. Під час надання інформації звертаємо увагу на механізм процесу засвоєння знань, який визначає наступний логічний ряд: «сприйняття — розуміння — усвідомлення — закріплення — застосування». У змістовному аспекті найбільш важливим є проблемний підхід щодо подання навчального матеріалу. Його форма представлена такими складовими, як «навчальний матеріал», «організація навчання», «консультація (допомога) викладача».

Важливого значення в модулі надаємо процесу управління навчальними діями студента і методичне забезпечення процесу засвоєння знань [368]. Процес засвоєння знань, умінь і навичок можна вважати також процесом управління, в якому є керуюча і керована сторона: педагог і студент. Однак у модульному навчанні діяльність студента як керованої сторони являє собою самоуправління, що є нижчою ланкою в ієрархії управління. Самоуправління забезпечується за допомогою модуля. Як ми вже зазначали, в модульному навчанні педагог делегує частину своїх управлінських функцій модульній

програмі (модулю), а через неї ці функції трансформуються у функції самоуправління [368].

Рациональне функціонування педагогічної системи, як і будь-якої іншої динамічної системи, здійснюється за допомогою управління та регулювання. У модульному навчанні застосовується гнучке управління, яке зберігає цілеспрямованість системи. У цьому випадку має місце варіативний пошук оптимального рішення. Така організація навчального процесу опирається на технологічні засади управління, в якому виділяються етапи: вивчення об'єкта управління; розроблення стратегії (програми) управління; реалізація прийнятої програми.

Вивчення об'єкта управління у випадку модульного навчання означає визначення базової підготовленості (початкового рівня) студентів до моменту початку засвоєння конкретного модуля. Розробка стратегії (програми управління) — це комплексний план, в якому відображають зміст навчання і дії студента, спрямовані на засвоєння змісту модуля. Одним із шляхів ефективного управління навчальною діяльністю є реалізація теорії поетапного формування розумових дій, розробленої П. Гальперіним [107] та розширеної Н. Тализіною [480]. Ця теорія розглядає навчання як систему певних видів діяльності, виконання яких призводить суб'єкта навчання до нових знань і вмінь.

Для підвищення ефективності навчального процесу на основі технологій модульного навчання доцільно забезпечити його комп'ютерними засобами. Використовуючи комп'ютерні технології викладач зможе здійснювати різні функції (навчання, виховання, контроль тощо).

У модульному навчанні, як і в будь-якому керованому процесі, забезпечується ефективний зворотний зв'язок. Реалізація цієї вимоги визначається за критеріями формування модулів, зокрема: цінність контрольованих характеристик; відкритість діагностики.

Якість засвоєння знань і вмінь у процесі вивчення навчального матеріалу визначали різними методами контролю. У процесі реалізації модульного навчання широко застосовується метод тестування. Для вимірювання і визначення результатів діяльності, для кожного тесту методом рейтингу був розроблений еталон. Рішення про якість виконання тесту приймали на основі поопераційного зіставлення відповідей студента з еталоном. Однак у процесі модульного навчання результати пізнавальної діяльності не завжди можуть і повинні контролюватися методом тестування. Можливе використання й інших видів письмового та усного контролю.

Частоту зворотного зв'язку в модульному навчанні встановлювали за критерієм цінності контрольованих характеристик, а також із системним урахуванням кібернетичного, педагогічного і психологічного підходів. З кібернетичної точки зору, чим частіше здійснюється контроль за навчальним процесом, тим вищою є ефективність управління. За педагогічними принципами

зворотний зв'язок здійснювався з оптимальною частотою. З психологічної точки зору важливою була мотиваційна основа діяльності студентів, яка є складовою багатьох чинників. Психолого-педагогічний підхід до організації зворотного зв'язку за ознакою частоти контролю передбачав вхідний, поточний, проміжний, підсумковий та узагальнювальний види контролю.

Особливості побудови модулів і модульних програм дали нам змогу встановити ефективність і продуктивність навчання. У процесі визначення ефективності модульно-рейтингової технології нами використовувалась загальна методика, яка передбачала порівняння досягнутих показників якості навчально-творчої діяльності студентів в експериментальних групах з аналогічними показниками в контрольних групах [416].

Найскладнішим у підготовці модулів є формування їх змісту з одночасним створенням нових навчальних і методичних матеріалів. Цей процес здійснювався в такій послідовності [528; 529]:

1. Формулювалась інтегрована дидактична ціль виходячи зі структури комплексної дидактичної цілі. Назва модуля відповідала цій інтегруючій цілі.

2. Установлювались часткові дидактичні цілі, кількість яких відображала структуру модуля.

3. За частковими дидактичними цілями формувалися цілі навчання, які вказувались у навчальному елементі модуля.

4. Визначалась базова підготовленість, яку повинен мати студент на початку роботи з модулем (визначається вхідним контролем).

5. Розроблялись характеристики, що контролювалися для кожного навчального елемента і для всього модуля, які представлені як конкретні знання і вміння.

6. Формувався власне зміст навчання.

7. Проектувався процес управління навчальними діями студента. Паралельно підбирались методи і засоби навчання.

8. Розроблялась система вхідного, поточного, проміжного, підсумкового та узагальнювального контролю.

З метою підвищення ефективності та продуктивності модульного навчання навчальний процес забезпечувався комп'ютерними засобами. Зважаючи на це, необхідно перерозподілити педагогічні функції в системі «педагог — модуль — студент». Педагог за умов широкої комп'ютеризації може реалізовувати консультативну, контролюючу, комунікативну і виховну функції. Студенту в суб'єкт-суб'єктній взаємодії належатимуть функції самоуправління навчально-творчою діяльністю, самоконтролю, комунікації, самоаналізу. Система комп'ютеризації за модульним навчанням охоплювала такі функції, як інформаційно-вибіркову, інформаційно-пред'являючу, інформаційно-ілюструючу, управління навчальними діями, тренажерну, контролюючу.

Важливу роль у підготовці майбутніх інженерів-педагогів відіграють методи навчання, під якими ми розуміємо систему способів управління пі-

знавальною діяльністю студента. Існує безліч таких прийомів і способів, які постійно поповнюються новими з урахуванням розвитку педагогічної науки. Виходячи з основних вимог поставлених до методів, їх можна розподілити на методи: набуття знань; формування вмінь і навичок; здійснення творчої діяльності; закріплення і перевірки знань [528].

У процесі модульного навчання найбільш повно розкрилися можливості індивідуалізованого впливу на особистість. Головна їх особливість полягає в тому, що індивідуалізація навчання проводилась не шляхом інтенсифікації педагогічної праці чи зменшення кількості студентів у групі, а раціоналізацією педагогічного процесу, що забезпечувалось чітко побудованою педагогічною системою модульного навчання [368]. Модульне навчання дозволило індивідуалізувати педагогічний процес у таких аспектах: індивідуалізація змісту проводилась як за індивідуальними цілями навчання так і базовою підготовленістю студента.

Специфіка побудови модульних програм дозволила студентам самостійно працювати в будь-який зручний для нього час, приділяючи необхідну увагу для досягнення намічених цілей навчання. У модулях найчастіше надавались альтернативні варіанти управління навчальними діями, тому студенти самі могли вибирати найбільш доцільні, з їх точки зору, методи діяльності. Кожний модуль забезпечувався системою зворотного зв'язку, важливе місце в якій, зазвичай, займав тестовий самоконтроль, що є виключно індивідуалізованим.

Передача деяких своїх функцій модулю дозволила нам ширше і глибше реалізувати індивідуальний контакт із студентом. Цілеспрямоване спілкування стало одним із найважливіших компонентів педагогічного процесу, тому взаємодії педагога і студента була приділена особлива увага. Індивідуалізуючи навчальний процес, ми приділяли значну увагу комунікативній і виховній функціям. Виховна функція спрямовувалась на формування та розвиток різноманітних якостей особистості, а комунікативна — на безпосереднє спілкування педагога зі студентом, метою якого є реалізація решти функцій педагога, у тому числі — виховної.

У процесі модульного навчання гнучке управління навчальними діями через модуль, яке нерідко переходить в самоуправління, позитивно впливало на формування вмінь і навичок самостійної роботи студентів. При цьому відбувалось інтенсивне формування як змістової, так і організаційної самостійності. Великого значення для підвищення рівня самостійності при модульному навчанні набував високий рівень систематизації знань і вмінь; проблемне викладання навчального матеріалу, а також акцент на формування методів діяльності. Тому модульне навчання є ефективним засобом, оскільки забезпечує плідну самостійну навчально-творчу діяльність студентів.

Представлення навчального матеріалу з будь-якої дисципліни сукупністю модулів зумовлено необхідністю розкладання будь-якої складної інфор-

мації на модулі (порції), усередині яких матеріал мав завершений логічний зв'язок. Ця вимога пов'язана з особливостями механізму функціонування короткочасної пам'яті людини. На основі цього, засвоєння навчального матеріалу здійснювалось студентами самостійно в процесі поетапної переробки інформації з наступним її закріпленням у довгостроковій пам'яті у випадку кількаразового повторення.

Досвід упровадження модульної технології в навчальний процес доводить, що вона має низку переваг щодо формування особистості. Ця технологія інтегрувала більшу частину з того позитивного, що накопичено в педагогічній теорії та практиці. Модульна технологія передбачає таку організацію навчальної діяльності, за якої студент самостійно оперує навчальним змістом, що сприяє глибшому й більш усвідомленому засвоєнню знань. Вона ґрунтується певною мірою на самостійному здобутті студентами знань у процесі роботи з навчальною, навчально-методичною, науковою й довідниковою літературою. Можливості модульної технології значні, оскільки чільне місце в системі «викладач — студент» посідає саме студент. Зважаючи на психологічні особливості студентів, викладач послідовно формує у них навички до самостійної роботи, розвиває пізнавальний інтерес до навчальної діяльності.

Модульно-рейтингова технологія навчання (МРТН). Важливим завданням модернізації освіти в Україні є впровадження модульно-рейтингової технології навчання. Ця технологія потребує розробки сучасних механізмів здійснення навчального процесу, визначення результатів якості освіти.

Метою впровадження модульно-рейтингової технології в навчальний процес є стимулювання систематичної навчальної діяльності студентів, виявлення й розвиток їх творчих здібностей, розширення індивідуалізації та диференціації навчання, підвищення активності пізнавального процесу на основі реалізації суб'єкт-суб'єктних взаємовідносин між викладачем і студентами.

На думку М. Власко і О. Устименко, «найсуттєвішою перевагою модульно-рейтингової технології навчання є її суб'єкт-суб'єктна парадигма, згідно з якою викладач сприймає слухача як суб'єкта навчання, активного його учасника, котрий працює самостійно над навчальним матеріалом під його (викладача) контролем і в межах визначеного часу має право на вибір тактики навчання (темпу, послідовності проходження, рівня засвоєння, самоконтролю засвоєння, самооцінки підготовки і т.ін.)» [96, 98].

Реалізація цієї технології у ВНЗ України дає можливість внести прогресивні зрушення у сферу викладання й вивчення різноманітних дисциплін, сприятиме всебічній інтеграції національної вищої освіти в європейську; дасть змогу впровадити новаторські ініціативи в галузі педагогіки на рівні країн світових стандартів.

За МРТН максимально індивідуалізується навчальна діяльність у різноманітних аспектах, розширюються рамки самостійної роботи студентів, вводяться елементи змагання у навчальний процес, суттєво змінюється характер взаємодії між викладачем і студентом і на цій основі інтенсифікується навчальний процес. Формуються відповідні навички до контролю над собою, до роботи з самовдосконалення. Надалі навички, набуті у ВНЗ, стають звичкою, проявом характеру студента [170].

Модульно-рейтингова технологія являє собою комбіновану систему умов навчально-творчої діяльності студентів, серед яких виділяють: структурований поділ навчального матеріалу на окремі тематичні блоки (модулі); технологічна послідовність вивчення дисципліни; система мотиваційних стимулів, елементів планування, організації та контролю за навчально-творчою діяльністю студентів.

Навчальний модуль — це логічно завершена частина навчального курсу дисципліни, яка має відповідне дидактичне забезпечення та методичні рекомендації для самостійної індивідуальної навчально-творчої діяльності студентів і завершується модульним контролем [70].

Аналіз сучасної дидактичної літератури дозволив дійти висновку, що серед дослідників немає загальноприйнятого трактування терміну «контроль». У роботі Л. Одерій [380] контроль визначається як важливий компонент системи навчального процесу, що проводиться у різних формах (поточний, періодичний, підсумковий) для визначення рівня знань, навичок, умінь з метою вдосконалення організації навчального процесу в цілому. Л. Русакова вважає, що «контроль у педагогічному процесі у вищих навчальних закладах потрібно розглядати як засіб педагогічного керівництва навчально-пізнавальною діяльністю студентів, при якому здійснюється регулярне поетапне оцінювання й корекція підготовки спеціаліста як у відношенні засвоєння знань, умінь і навичок, так і у відношенні виховання студентів» [444, 7].

Найбільш повне, на нашу думку, визначення даного терміну зробила Л. Романишина, яка вважає, що контроль — це діяльність, спрямована на виявлення рівнів навченості, з метою приведення одержаних результатів до професійного рівня [437, 143]. На основі вищезгаданих міркувань, під модульним контролем слід розуміти контроль рівня засвоєння студентами навчального матеріалу тематичних модулів за програмою дисципліни.

Рейтинг — це інтегральне кількісне оцінювання навчально-творчої діяльності студентів (активність і рівень знань, виконання лабораторно-практичних робіт, якість самостійної аудиторної та позааудиторної роботи, участь в олімпіадах, науковій роботі кафедри тощо), яка визначається відповідною кількістю балів. Загальний рейтинг кожного студента визначає його успішність і є стимулом до активізації пізнавальної діяльності [70].

Загальний процес управління навчально-творчою діяльністю студентів ми організували за допомогою створення модульних програм. Мотиваційний

механізм творчої та ритмічної роботи студентської аудиторії ґрунтували на заохоченні балами рейтингу, внутрішньому спонуканні майбутніх інженерів-педагогів до творчої самостійної діяльності, реалізації принципів змагання, самовираження, індивідуалізації, можливості самостійно планувати індивідуальну стратегію навчання.

З кожної дисципліни розробляли базові та елективні модулі. Базовий модуль містить мінімальнонеобхідну навчальну інформацію (обов'язкову для всіх студентів). Елективний модуль визначає елементи навчально-творчої діяльності студентів за варіативним принципом (можливість індивідуального вибору навчальної інформації з метою підвищення власного рейтингу).

Концепція модульно-рейтингового навчання не передбачає обов'язкового семестрового екзамену для всіх студентів. Протягом вивчення певної дисципліни студенти складають модульну контрольну роботу (модуль). Кількість модульних контрольних робіт визначається відповідно до кількості навчальних модулів, що передбачається модульно-рейтинговою програмою. Підсумкова оцінка визначається загальним рейтингом за результатами навчально-творчої студентів протягом усього семестру.

Процес оволодіння змістом дисципліни за МРТН передбачає комплекс контрольних заходів у системі вхідного, поточного, проміжного, підсумкового та позатермінового контролю знань. Одним із основних методів зворотного зв'язку в навчальному процесі є ігровий метод контролю з використанням нетрадиційних ігрових форм: дидактичних і ділових ігор; рольового моделювання виробничих ситуацій; складання та вирішення тематичних кросвордів; проведення семінарів в активній формі; дебатних турнірів; комплексного тестування за рівнями знань тощо. Реалізація системи поточного контролю сприяє більш ефективному налагодженню міжтематичних і міжпредметних зв'язків у процесі засвоєння матеріалу, дозволяє максимально розширити творчі компоненти діяльності майбутніх фахівців. Завдяки наявності найближчих орієнтирів і стимулів до регулярних і планомірних занять між сесіями, підвищується міцність знань.

Основні вимоги щодо організації модульного й семестрового контролю ми формулювали за такими принципами:

1. Об'єктами контролю у рейтинговій системі оцінювання доцільно вважати: а) позааудиторну навчально-творчу діяльність студентів (виконання курсових робіт, складання кросвордів, написання рефератів тощо); б) роботу студентів на семінарських, практичних і лабораторних заняттях; в) виконання модульних контрольних робіт, складання заліку або іспиту [487].

2. Об'єкти контролю визначаються кафедрою на основі моделі засвоєння бази знань із певної дисципліни [487].

3. Перелік об'єктів контролю, його періодичність, методи, форми, методика контролю та критерії оцінювання успішності навчання визначаються в модульно-рейтинговій програмі дисципліни [487].

4. До критеріїв оцінювання об'єктів контролю відносять активність та ініціативність самостійної позааудиторної роботи студентів; міцність знань програмного матеріалу; високий рівень вмінь і навичок розв'язувати типові завдання та виробничі ситуації; відсутність помилкових дій, правильність та якість відповідей під час поточного, модульного і семестрового контролю.

5. Для кожного об'єкта контролю кафедра встановлює ранжовану кількість балів, яка характеризує рівень якості засвоєння навчального матеріалу [487].

6. Найбільша сума балів, яку може набрати студент за семестр, визначається сумою максимально можливих балів за кожне завдання, що є об'єктом контролю протягом семестру [487].

7. Рейтингова оцінка навчально-творчої діяльності студента (M) за окремим модулем визначається за формулою (2.1):

$$M = M_0 + K_1 + K_2 + \dots + K_n + ДБ, \quad (2.1)$$

де M_0 — початкова оцінка (ваговий коефіцієнт) модуля в балах рейтингу (залежить від змісту і значимості навчального матеріалу в практичній діяльності майбутніх фахівців);

$K_1 \dots K_n$ — бальні коефіцієнти, що враховують аудиторну роботу студентів (приклад можливих варіантів наведено в табл. 2.5);

$ДБ$ — додаткові бали рейтингу, які студенти можуть одержати, виконуючи самостійно окремі види навчально-творчої діяльності (участь у наукових конференціях, олімпіадах, конкурсах, написання та захист курсових проектів тощо).

Таблиця 2.5

Приклад бальної шкали рейтингової оцінки модуля

Оцінка	К ₁	Відвідування лекцій	К ₂
«5» (відмінно)	+10	Постійно	+2
«4» (добре)	+8	Один та більше пропусків	0
«3» (задовільно)	+6	Відсутність на всіх лекціях модуля	-1
«2»(незадовільно)	0		
Відвідування практичних занять	К ₃	Ведення конспекту	К ₄
Постійно	+2 0	Змістовно, акуратно	+2
Один та більше пропусків	-1	Змістовно	+1
Відсутність на всіх практичних заняттях модуля		Наявність конспекту	0
		Відсутність конспекту	-1
Рівень творчої активності	К ₅	Термін складання модуля	К ₆
КТА 0,7...1,0	+3	У строк	+1
КТА 0,3...0,7	+1	Поза терміном	0
КТА 0,0...0,3	0	Повторне складання	-1

Індивідуальні прояви творчої активності студентів адресно оцінюються викладачем, а її рівень визначається кількістю та змістом актів позитивної активності (участь у вікторинах, складання кросвордів, надання обґрунтованих пропозицій з удосконалення навчального процесу тощо). Крім цього, визначається індивідуальний коефіцієнт творчої активності студента (KTA) як відношення загальної кількості його індивідуальних актів творчої активності (ATA) до найвищого (ATA) у групі (2.2)

$$KTA = \frac{TA_{\text{факт}}}{TA_{\text{макс}}}, \quad (2.2)$$

де $TA_{\text{факт}}$ — фактична творча активність студента (визначається кількістю і змістом актів навчально-творчої діяльності);

$TA_{\text{макс}}$ — творча активність студента за максимальними критеріями (найвищий рівень творчої активності учнів в академічній групі).

8. Модульно-рейтингова технологія навчання дозволяє організувати самостійну діяльність студентів. Для самооцінювання знань на кожному етапі вивчення дисципліни студенти мають можливість планувати свою індивідуальну стратегію навчання (залежно від попереднього рівня знань, можливостей щодо темпу засвоєння матеріалу, індивідуальних цілей навчання тощо) [445]. Орієнтовний план індивідуальної стратегії самоуправління навчально-творчою діяльністю наведено в табл. 2.6.

Таблиця 2.6

Орієнтовне планування індивідуальної стратегії навчально-творчої діяльності студентів

Модулі Оцінка	М ₁	М ₂	М ₃	ΣМ _{1...М₃}	Курсовий проєкт	ДБ	Загальний рейтинг
«5»	52	58	70	180	50	120	350
«4»	48	52	65	165	40	95	300
«3»	44	46	60	150	30	70	250
«2»	40	40	55	135	20	45	200

Важливим елементом МРТН є модульний контроль, який повинен відповідати певним вимогам.

1. Контрольні заходи мають забезпечити вимірювання та оцінку рівня засвоєння студентами програмного матеріалу в процесі навчання за певними модульними блоками та змістом дисципліни в цілому.

2. Об'єктами оцінювання успішності навчання можуть бути як діяльність студента під час практичних, семінарських і лабораторних занять, індивідуальної та самостійної роботи, так і результати цієї діяльності за певні періоди (тиждень, місяць, семестр, рік тощо) [487].

3. Розробка об'єктів модульного контролю (контрольних завдань) передбачає визначення їх переліку, форми і змісту. Після визначення форми контрольних завдань розробляється їх зміст [487].

4. Систему оцінювання об'єктів контролю та шкалу оцінок контрольних завдань і тестів розробляє викладач-предметник [487].

5. Розробка об'єктів контролю має завершитися виданням необхідного методичного забезпечення, а також технологічної картки-пам'ятки, з якої кожен студент має можливість дізнатися про особливості МРТН і сформувати індивідуальну стратегію навчання.

6. Після апробації МРТН важливо оптимізувати її окремі параметри для вдосконалення моделі рейтинг-контролю. Робота з удосконалення МРТН має бути спрямована на поліпшення технологічного процесу навчання, підвищення рівня автоматизації обчислювальних робіт і забезпечення організаційно-методичними засобами, а також проведення соціологічних досліджень, пропаганди та роз'яснювальної роботи з впровадження педагогічної технології.

7. Об'єкти контролю, його періодичність, методи та критерії оцінювання успішності навчання визначаються в модульно-рейтинговій програмі дисципліни (розділ «Форми та засоби поточного, проміжного та підсумкового контролю»).

8. Система оцінювання успішності навчально-творчої діяльності студентів має виконувати навчальну, виховну, розвивальну, профілактично-попереджувальну та управлінську функції, що можливо лише за умов систематичності, регулярності і неперервності модульного контролю [487]. МРТН забезпечує зняття елементів випадковості в оцінювання знань студентів [253; 254].

9. Рейтингова система передбачає оцінювання в балах результатів, яких студент досяг на кожному етапі контролю (поточного, проміжного або підсумкового). Підсумовуючи всі набрані бали, складається індивідуальний рейтинг студента. Інформація про поточний рейтинг стимулює студента. «Відбувається стимулювання самокерованої діяльності, як студента, так і викладача» [254, 3]. Підвищується рівень здорової конкуренції між студентами, що і повинно відповідати новим економічним відносинам [308]. Мета студента — набрати максимальну кількість балів за певний період вивчення дисципліни.

10. Модульний контроль проводиться протягом семестру за графіком технологічної картки-пам'ятки, затвердженим завідувачем кафедри.

11. Модульний контроль проводиться за навчальним матеріалом окремих модулів після завершення лекційних, практичних або лабораторних занять [487]. Він містить три рівні складності запитань:

- програма-мінімум (оцінювання знань на рівні впізнання та відтворення матеріалу дисципліни у формі тестування);
- стандартна програма (оцінювання репродуктивного та дійового рівня знань на основі програмних запитань);

- творча програма (оцінювання творчого рівня знань на основі рішення ситуаційних практичних завдань в умовах невизначеності). Кожен рівень складності має відповідний ваговий коефіцієнт у балах рейтингу. Перехід до вищого рівня складності здійснюється ступенево (складання студентом на «відмінно» завдання нижчого рівня складності).

12. Контрольні завдання з відповідного модуля повинні мати однакову складність, їх слід уніфікувати для конкретного напрямку базового рівня підготовки.

13. МРТН дозволяє активізувати і коректувати діяльність викладачів і організацію процесу навчання [308; 373]. Викладачі, які працюють за МРТН, визначають базу знань із дисципліни, яка має бути засвоєна відповідно до змісту навчального курсу.

14. Перелік основних елементів бази знань та рівнів їх засвоєння складає модель засвоєння бази знань дисципліни (табл. 2.7) [487].

Таблиця 2.7

Складові бази знань з курсу «Комп'ютерна графіка»

Основні елементи бази знань	Рівні засвоєння*		
	репродуктивний	дійовий	творчий
<p><i>Терміни й поняття:</i> закони, закономірності, правила, принципи, позначення тощо.</p> <p><i>Явища та процеси:</i> факти, події, спостереження, властивості, явища, технологічні процеси, процедури, залежності (аналітичні, графічні, логічні тощо), наслідки та ін.</p> <p><i>Види діяльності вміння, навички, алгоритми:</i> виступи, спілкування, дебати, виставки, докази, розв'язання виробничих завдань тощо.</p> <p><i>Моделі стандартних рішень:</i> методики організаційного проектування, процедури, технології тощо.</p> <p><i>Евристичний пошук:</i> прийняття нестандартних рішень в умовах невизначеності, ризику відповідно до системи обмежень тощо; концепції, гіпотези</p>			
<p>* Рівні засвоєння подаються через цілі навчання:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ репродуктивний (вміння передати, відтворити те, що вивчено); ▪ дійовий (вміння застосовувати засвоєні знання для вирішення типових для дисципліни (галузі) завдань. Завдання розглядається як реально досяжний у відповідні термін і умови результат. Типова структура завдання: мета, предметна сфера, умови, що задані, сукупність дій [487]; творчий (базується на сукупності вмінь: інтелектуально-евристичних, інтелектуально-пошукових, комунікативних, автодидактичних та інших для інноваційних рішень, рішень в умовах ризику та невизначеності). 			

15. Тривалість проведення модульного контролю становить дві академічні години [487].

16. Критерії оцінювання контрольних завдань доводяться до відома студентів на початку семестру та перед проведенням модульного контролю [487].

17. Модульний контроль проводиться в письмовій або письмово-усній формі. Письмовий компонент модульного контролю обов'язковий і проводиться шляхом виконання контрольних завдань для перевірки засвоєння фактичного матеріалу відповідних модулів і розв'язування практичних задач.

18. Модульний контроль проводить лектор із даної навчальної дисципліни (можливо, за допомогою викладачів, які проводять лабораторно-практичні заняття).

19. Виконання контрольних завдань здійснюється кожним студентом індивідуально у відведений термін (згідно розкладу) [487].

20. Під час контрольного заходу студенту забороняється в будь-якій формі обмінюватися інформацією з іншими студентами або використовувати матеріали конспекту чи навчальних посібників [487].

21. Присутні викладачі зобов'язані контролювати самостійність виконання студентом індивідуального завдання та дотримання встановленого порядку проведення контрольного заходу. Якщо викладач виявить порушення встановленого порядку з боку студента, то останній усувається від проведення контролю, а його результат оцінюється нулем балів [487].

22. Передача модуля відбувається відповідно до графіку індивідуального відпрацювання практичних занять, затвердженого викладачем-предметником.

23. Студент, який не погоджується з отриманою за результатами модульного контролю оцінкою, має право подати апеляцію безпосередньо після оголошення оцінки. У цьому випадку завідувач кафедри призначає апеляційну комісію, до складу якої входить лектор із даної навчальної дисципліни, завідувач кафедри або призначений ним викладач. Комісія зобов'язана розглянути апеляцію в присутності студента. Результат розгляду апеляції фіксується на тексті виконаного контрольного завдання і підтверджується підписами членів комісії [487].

24. Викладач виставляє модульні оцінки в журналі обліку поточної успішності студентів та у відомості модульного контролю [487]. Після обробки остаточних результатів виконується наочне графічне відображення рейтингу студентів у формі діаграм, які розміщуються на стендовому матеріалі [253; 254; 308; 368].

МРТН передбачає семестровий контроль знань студентів, який повинен бути добре спланованим і продуманим. Розглянемо особливості проведення семестрового контролю [368].

1. Добре організована система навчання призведе до зникнення заліків і іспитів. Студент, якого допущено до семестрового екзамену і який успішно склав усі модульні контрольні, може не складати семестровий екзамен. Про

відмову від здачі екзамену студент зобов'язаний повідомити викладача курсу перед проведенням семестрового контролю [487].

2. Якщо студент не погоджується із підсумковою оцінкою за результатами своєї роботи протягом семестру, він може скласти іспит (залік), який оцінюється в балах, що додаються до його попереднього рейтингу. На іспиті студент може отримати додатково до 25 % балів від тієї суми, яку він мав по закінченні семестру (вводиться коефіцієнт обмеження балів рейтингу).

3. Студент допускається до складання іспиту (заліку) з навчальної дисципліни, якщо він виконав усі обов'язкові види навчально-творчої діяльності, передбачені модульно-рейтинговою програмою. Необхідною умовою допуску студента до семестрового контролю є мінімально необхідний загальний рейтинг (визначається модульно-рейтинговою програмою).

4. Студенти, які за результатами всіх форм навчально-творчої діяльності здобули мінімальнонеобхідну кількість балів рейтингу (визначається модульною програмою), атестуються державною семестровою оцінкою («відмінно», «добре», «задовільно») відповідно до шкали переведення балів рейтингу в чотирибальну оцінку (100-бальну або літерну за ECTS).

5. Студенту, якого не допущено до складання семестрового контролю, виставляється екзаменаційна оцінка «незадовільно».

6. Бальна оцінка (БО) заліку (іспиту) визначається за формулою (2.3):

$$BO = \sum M_1 \dots M_n \cdot P_1 \cdot P_2 / 5, \quad (2.3)$$

де $\sum M_1 \dots M_n$ — загальний рейтинг студента за підсумками навчання протягом семестру; P_1 — коефіцієнт складності контрольних питань (табл. 2.8); P_2 — коефіцієнт рівня засвоєння знань (табл. 2.8); 5 — коефіцієнт обмеження балів рейтингу.

Таблиця 2.8

Визначення коефіцієнтів складності питань (P_1) та рівня знань (P_2) на заліку (іспиті)

Складність питань	P_1	Рівень знань, оцінка	P_2
Підвищена складність (практичне завдання, що потребує творчого підходу)	1,25	Творчий, «5» (відмінно)	1,0
Стандартна програма (білет із трьома тематичними питаннями з курсу)	1,0	Дійовий, «4» (добре)	0,8
Програма-мінімум (тестове контрольне завдання)	0,5	Репродуктивний, «3» (задовільно)	0,6

Примітка. Завдання підвищеної складності мають можливість отримати ті студенти, які отримали «допуск» до цієї програми — складання програми-мінімум та стандартної програми на «відмінно».

7. Підсумкова оцінка виставляється в екзаменаційну відомість і залікову книжку студента за чотирибальною шкалою. Рекомендується використовувати наступне співвідношення узагальненої функції бажаності рейтингових по-

казників, що дає можливість установлювати відповідність натуральних значень рейтингової оцінки традиційним психологічним параметром за чотири-бальною шкалою [340] (табл. 2.9).

Таблиця 2.9

Оцінювання рейтингових показників

Рейтинг студента, % балів	Оцінка за 4-бальною шкалою
Більше ніж 90 від максимальної кількості	«5» (Відмінно)
75-90	«4» (Добре)
60-75	«3» (Задовільно)
Менше ніж 60	«2» (Незадовільно)

8. Рейтинг навчально-творчої роботи студента може бути підставою для призначення іменних стипендій, направлення на навчання до магістратури (аспірантури), першочергового працевлаштування за замовленнями організації тощо.

9. На допомогу студентам для планування їх індивідуальної стратегії навчання розробляється графік навчально-творчої діяльності.

Крім вищеперахованих позитивних властивостей МРТН має певні недоліки, зокрема:

- модулі з балами виділяються на основі суб'єктивного чинника окремого викладача («інтуїції досвідченого викладача»);
- система досягне максимального ефекту лише у випадку введення єдиного рейтингового контролю [396];
- зведення контролю до крайнощів:

а) відпрацювання пропущених занять — достатньо серйозне додаткове навантаження на викладача. До того ж студент повинен мати можливість вільно відвідувати заняття, за винятком занять із контрольними роботами. Він може займатися і за літературними джерелами, маючи перед собою навчально-технологічну карту, програму — головне вивчити і продемонструвати знання з контрольного модуля;

б) облік балів, отриманих тільки своєчасно, дуже жорсткий. З одного боку, виходить, що робота, здана пізніше, не враховується або, якщо вона надто пізно виконана, її можуть повністю анулювати. Проте з іншого боку, робота виконана, і її треба оцінити, а для позитивного рейтингу необхідно мати за неї не менше 60 %.

- надлишок або недостатність контрольних заходів;
- зростають витрати викладача на розробку варіантів контролюючих матеріалів, перевірку результатів контролю (характерно для великих потоків), оновлення матеріалів;
- частина студентів украй емоційно відкидає МРТН, вважаючи її неприйнятною у навчальному процесі ВНЗ [373, 88]. Причина полягає

в психологічному дискомфорті ряду студентів, які не прийняли і не вписалися в достатньо жорсткі умови модульно-рейтингової технології навчання. Це не обов'язково слабкі і середні студенти. До неї можуть потрапити також сильні талановиті особи, які не терплять жорсткого обмеження своєї діяльності. Проте недоліки, на які вказують студенти, швидше, слід віднести до недоліків часткових методик використання МРТН у викладанні конкретної дисципліни, ніж до самої МРТН [373]. Є ще одна проблема — студентам, мабуть, слід на початку семестру пропонувати і альтернативний варіант безперервної атестації.

Аналіз досвіду практичного втілення модульних технологій у навчальний процес з підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного спрямування свідчить, що найбільш дієвою та ефективною є технологія, яка сприяє максимальному прояву здібностей, їх самореалізації, коли на основі фахових знань формуються професійні вміння. На нашу думку, такою освітньою технологією, яка забезпечила б вищезгадані вимоги є кредитно-модульна технологія навчання.

Кредитно-модульна технологія навчання. Кредитно-модульна технологія навчання (КМТН) запроваджується з метою подальшої гуманізації і демократизації навчального процесу; організації найбільш раціонального і ефективного засвоєння знань, умінь і навичок з максимальним використанням індивідуальних, індивідуально-групових форм навчання; стимулювання студентів до систематичної навчальної праці через вільний вибір навчальних дисциплін для самостійного вивчення, створення найбільш сприятливих умов для якомога повнішого засвоєння студентами навчального матеріалу, організації модульного контролю і перетворення його у дієвий механізм управлінського процесу [445].

Кредитно-модульна технологія — це форма організації навчального процесу, яка ґрунтується на поєднанні модульних технологій та використанні залікових одиниць – *залікових кредитів* [460].

Заліковий кредит — це одиниця виміру («вартість») обсягу роботи, необхідного середньому студенту для оволодіння визначеними результатами навчання (компетенціями) [101]. Нині у світовій системі вищої освіти найширше використовують різноманітні системи залікових одиниць (європейська система, американська система, британська система, й система країн Азії і басейну Тихого океану). Вибір однієї з цих систем або розробка національної системи залікових одиниць потребує спеціального дослідження. В університетах Європи, навпаки, атестація студентів за навчальною дисципліною визначена у вигляді закінчених предметних курсів — «кредитних модулів». Якраз ці модулі і дають змогу врахувати прослуханий в іншому ВНЗ навчальний матеріал, що вирішує проблему мобільності. Система кредитних модулів дає змогу налагодити систему дистанційного навчання [368].

Заліковий (кредитний) модуль — це програмно-змістова одиниця завершеного циклу навчання (розділ дисципліни), яка характеризується дидактичною адаптованістю цілей, форм, методів та засобів навчання і закінчується контрольною акцією — модульним контролем. Його основними ознаками є: самостійність, яка визначається програмним, інформаційним і дидактичним блоком; адаптованість елементів знань до суб'єктів навчання; спроможність їх засвоєння за виділений проміжок часу.

Студент, ознайомлюючись із заліковим (кредитним) модулем, повинен мати змогу отримати інформацію про цілі навчання і змістову складову дисципліни; визначити індивідуальні (найбільш прийнятні) форми і методи опанування змістом навчального курсу; самостійно планувати особисту стратегію навчання; проводити самоконтроль рівня сформованості знань, умінь і навичок. Отже, заліковий модуль повинен стати елементом програмного управління самоосвітою студента, системою навчально-методичного та індивідуально-психологічного забезпечення якості освіти.

Відомо, що університети Європи мають досить різноманітні схеми кредитних систем. В Україні склалася подібна ситуація. Багато навчальних закладів мають власні системи оцінювання досягнень студентів, однак усі вони не мають прив'язки до ECTS. Це стосується насамперед часу, відведеного на один кредит. Наприклад, у США він не включає самостійну роботу студента (якщо у США 1 кредит охоплює 30 ауд. год., то згідно з ECTS він дорівнює близько 60 год. з урахуванням самостійної роботи).

Таким чином середня тривалість навчального курсу у США становить 3-4 кредити, а в Європі 6-8. Існує також відмінність у системі контролю успішності студента. Рівні FX та F за шкалою ECTS передбачені для неуспішних студентів. Рівень FX означає, що студент має виконати певну додаткову роботу для успішного складання іспиту. Рівень F вказує, що необхідна значна подальша робота (проходження курсу повторно). У США ці рівні відсутні. Загалом, якщо рівень засвоєння матеріалу студентом оцінюється значенням D або E, це означає необхідність повторного курсу, або додаткової роботи над навчальною дисципліною (табл. 2.10).

Таблиця 2.10

Оцінювання знань студентів за кредитно-модульною шкалою

ECTS		США	
літерна оцінка	рівень засвоєного матеріалу, %	літерна оцінка	рівень засвоєного матеріалу, %
A	90-100	A-, A	90-100
B	85-89	B-, B, B+	75-89
C	75-84	C-, C, C+	45-74
D	70-74	L	20-44
E	60-69	E	10-19
F	30-59	–	1-9
FX	0-29	–	0

Важливим завданням проблеми стандартизації освітніх систем на етапі входу України до Болонського процесу є уніфікація моделей контролю якості навчання. Необхідно знайти відповідність між традиційною чотирибальною оцінкою і рейтинговою шкалою за кредитно-модульною технологією навчання відповідно до вимог ECTS.

Першим кроком на етапі впровадження ECTS була розробка шкали переведення національних оцінок на оцінки ECTS. Болонська концепція передбачає оцінювання будь-якої дисципліни за 100-бальною рейтинговою шкалою, яка дає можливість диференційовано оцінити всі змістові модулі за 7 рівнями знань (A, B, C, D, E, FX, F). Однак такий підхід має суттєві недоліки — не враховуються особливості структури та змісту того чи іншого курсу, збільшуються трудовитрати викладача на процес контролю, унеможливується принцип диференціації оцінювання. Крім того, складно врахувати поточні зміни у викладанні дисципліни (проведення наукових семінарів, скорочення термінів навчання тощо).

Виходячи з цього, підготовку майбутніх інженерів-педагогів ми пропонуємо здійснювати на основі інтеграційного підходу, а саме: кожний курс оцінюється за двома шкалами — традиційною рейтинговою шкалою та 100-бальною шкалою за вимогами Болонської системи. За модульно-рейтинговою технологією бали рейтингу за кожним видом діяльності студента, відповідно до певного рівня якості, визначаються трудомісткістю виконання завдання. За одиницю виміру трудомісткості зручно взяти одну пару (дві академічні години), а за базову оцінку одиниці трудомісткості — традиційну 5-бальну рейтингову оцінку. Тоді, якщо задати певний рівень складності завдання та необхідний час на його виконання, можна розрахувати рейтингову оцінку кожного елемента навчально-творчої діяльності (НТД) — реферату, наукової роботи тощо (2.4):

$$PO = BT \cdot BO, \quad (2.4)$$

де PO — рейтингова оцінка певного елемента НТД;

BT — базова трудомісткість певного елемента НТД;

BO — базова оцінка одиниці трудомісткості (5 балів).

Наприклад, щоб визначити рейтингову оцінку реферату, необхідно його базову трудомісткість (2-3 пари) помножити на базову оцінку одиниці трудомісткості (5 балів), що дорівнюватиме відповідно 10-15 балів. Для того щоб перейти до Болонської системи оцінювання використовується формула (2.5):

$$PO_6 = \frac{PO_T}{KP} \cdot 100, \quad (2.5)$$

де PO_6 — рейтингова оцінка за Болонськими стандартами, бали;

PO_T — рейтингова оцінка за традиційним модульно-рейтинговим підходом, бали;

KP — критеріальний рейтинг (найвища сума балів, що відповідає оцінці «відмінно» за модульно-рейтинговою програмою);

100 — максимальна рейтингова оцінка за Болонськими стандартами.

Наприклад, якщо: *KP* дорівнює 500 балів, *PO_T* студента — 470 балів, тоді *PO_б* дорівнюватиме відповідно 94 бали ($470/500 \times 100$), що відповідає рівню знань «А» (90-100 балів) — оцінка «відмінно» з незначними помилками.

За нашим баченням, розробка адаптованої рейтингової шкали повинна включати такі етапи:

- 1) визначення змісту дисципліни;
- 2) визначення видів навчально-творчої діяльності студента;
- 3) визначення мінімальних трудовитрат за кожним елементом навчально-творчої діяльності;
- 4) визначення базового критерію оцінки трудовитрат за кожним елементом навчально-творчої діяльності;
- 5) розробка шкали рейтингового оцінювання трудовитрат за кожним видом навчально-творчої діяльності;
- 6) розробка шкали рейтингового оцінювання навчально-творчої діяльності студентів за дисципліною;
- 7) розробка плану індивідуальної стратегії студентів.

Використання двох шкал та уніфікація рейтингового оцінювання має ряд переваг, зокрема:

- студент у будь-який час може більш диференційовано бачити свій рейтинг успішності;
- викладач має можливість більш диференційовано оцінити рівень засвоєння студентами дисципліни або її частини — модуля за диференційованим рейтингом;
- деканат може порівнювати успішність студентів за окремими дисциплінами, враховуючи однакову для кожної дисципліни 100-бальну критеріальну оцінку;
- навчальний заклад може встановлювати кумулятивний рейтинг студента, за яким оцінюється його рівень фахової і професійної підготовки.

У табл. 2.11 наведено приклад уніфікованої рейтингової шкали оцінок за модульно-рейтинговою технологією навчання (МРТН) та ECTS.

Організаційно-методичне забезпечення КМТН включає складання індивідуального навчального плану (ІНП) студента. ІНП складає студент з допомогою викладача-куратора на кожний навчальний рік. В індивідуальному навчальному плані зазначаються нормативні і вибіркові навчальні дисципліни, які студент обирає самостійно. ІНП підписують декан факультету, завідувач профілюючої кафедри, викладач-куратор, студент і затверджує проректор з навчальної роботи.

Таблиця 2.11

Орієнтовна уніфікована рейтингова шкала оцінювання студентів з курсу «Комп'ютерна графіка» за МРТН та ECTS

Оцінка	Рейтинг за МРТН	Рейтинг за ECTS	Зміст оцінки
A	450-500	90-100	«Відмінно» (5) — відмінне виконання лише з незначною кількістю несуттєвих помилок
B	425-450	85-89	«Дуже добре» (4+) вище за середнього рівня, але з кількома помилками
C	375-425	75-84	«Добре» (4) — в цілому правильна робота з певною кількістю помітних помилок
D	350-375	70-74	«Задовільно» (3) — непогано, але зі значною кількістю грубих помилок
E	300-350	60-69	«Достатньо» (3-) — виконання задовольняє мінімальні критерії
FX	175-300	35-59	«Незадовільно» (2) — потрібно доопрацювати матеріал перед тим, як отримати залік
F	0-175	0-34	«Незадовільно» (2-) — необхідно переробити (серйозна подальша робота)

Кожна дисципліна, передбачена навчальним планом, складається із залікових (кредитних) модулів. Їх основними ознаками є самостійність, адаптованість елементів знань до суб'єктів навчання, спроможність засвоєння за певний проміжок часу. Заліковий модуль складається з модулів навчально-творчої діяльності, які, у свою чергу, містять змістові модулі (табл. 2.12).

Розподіл балів рейтингу може варіювати залежно від змісту дисципліни, її наукової та практичної спрямованості тощо. Частка кожного із модулів НТД визначається концепцією формування творчої особистості фахівця-професіонала. Беручи до уваги численні рекомендації, а також враховуючи особистий досвід, нами запропоновано орієнтовну структуру рейтингової оцінки НТД студентів (табл. 2.11).

Самостійна, індивідуальна та наукова робота в сукупності становитиме близько 40 % рейтингу. Стільки ж — аудиторна робота. Контроль займає близько 20 % балів. Причому можливий варіант, коли контроль як окремий елемент навчальної діяльності відсутній. Конкретна модель розподілу балів залежить від обсягу аудиторних годин дисципліни, дидактичних цілей і особливостей навчального процесу. Навчальний час самостійної роботи регламентується і повинен становити не менше 50 % загального обсягу трудомісткості навчання.

Таблиця 2.12

Структурна схема дисципліни за КМТН

Дисципліна	Залікові (кредитні) модулі	Модулі навчально-творчої діяльності	Змістовні модулі (форми навчально-творчої діяльності)	Рейтингова оцінка (за 100-бальною шкалою)
Назва	Кількість визначається змістом дисципліни	1-й модуль (аудиторна робота)	Лекції, практичні заняття, консультації	20
		2-й модуль (самостійна робота)	Домашнє завдання для засвоєння теоретичних і практичних питань	20
		3-й модуль (індивідуально-творча робота)	Оцінка ситуацій, підготовка рефератів, складання кросвордів	20
		4-й модуль (наукова робота)	Наукові публікації, участь у конференціях, семінарах, олімпіадах, конкурсах	20
		5-й модуль (контроль)	Поточний, проміжний, підсумковий у формі тестування та опитування	20
Усього:				100

Розрахунок індивідуального рейтингу студента за заліковим (кредитним) модулем (P_m) здійснюється за формулою (2.6)

$$P_m = M_0 + B_{a,p} + B_{c,p} + B_{i,n,t,o} + \sum K_1 \dots K_6, \quad (2.6)$$

де M_0 — вагова оцінка модуля в балах;

$B_{a,p}$ — бали рейтингу за аудиторну роботу студентів (навчальна діяльність на практичних заняттях оцінюється за 5-бальною шкалою);

$B_{c,p}$ — бали рейтингу за самостійну роботу студентів;

$B_{i,n,t,o}$ — бали рейтингу за індивідуальну науково-творчу діяльність;

$\sum K_1 \dots K_6$ — бальні коефіцієнти, які враховують організаційну складову навчальної діяльності студентів (наведені в табл. 2.2).

Кредитно-модульна технологія навчання є основним дидактичним засобом Європейської кредитно-трансферної системи (ECTS). Ця система створена для забезпечення єдиної міждержавної процедури виміру й порівняння між закладами освіти результатів навчання студентів, їх академічного визнання. Вона розроблена для забезпечення мобільності студентів і порівняння навчальних програм та досягнень студентів як між вітчизняними, так і іноземними навчальними закладами [529].

ECTS у вищій освіті покликана вирішити три проблеми:

- структурувати навчальні плани вищих навчальних закладів різних держав з метою забезпечення їх сумісності;
- поліпшити академічну мобільність студентів;
- забезпечити академічне визнання [460].

Система ECTS заснована на оцінюванні всіх видів роботи студента, необхідних для досягнення цілей, зазначених у навчальній програмі. ECTS базується на тому принципі, що студент за навчальний рік повинен отримати 60 кредитів. Наприклад, щоб стати бакалавром майбутній фахівець повинен набрати 240 кредитів. Це можна зробити протягом одного року, а можна набирати поступово протягом чотирьох років. Кредити — це своєрідна «ціна» дисципліни, чим ближчий її зміст до суті спеціальності, якої має набути випускник, тим вища її «вартість». Таким чином, вітчизняна система навчання певною мірою наближається до стандартів ECTS [413].

Реформування нормативної бази вищої освіти є обов'язковою умовою переходу до нової системи організації навчання (мова йде про входження України в європейський освітній простір). Основним документом, що визначає вимоги до майбутнього фахівця, у нашому випадку інженера-педагога, є освітньо-кваліфікаційна характеристика (ОКХ), яка визначає його професійне призначення і ту сферу діяльності, у якій він повинен себе показати як сформований кваліфікований фахівець. У зв'язку з цим виникає потреба у перегляді навчальних планів закладів освіти, оскільки навчальний план — це основний нормативний документ, що визначає організацію навчального процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Навчальний план спеціальності складається на підставі освітньо-професійної програми (ОПП) та структурно-логічної схеми підготовки фахівців і визначає перелік та обсяг нормативних і вибіркового навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, конкретні форми проведення занять та їх обсяг, графік навчального процесу, форми проведення підсумкового контролю, а також обсяг часу, передбачений на індивідуальну і самостійну роботу студентів [370]. Згадувані стандарти передбачають ряд обов'язкових вимог для розробки навчальних планів напрямів підготовки бакалаврів, спеціалістів і магістрів. Серед іншого вказуються та розподіляються за циклами підготовки навчальні дисципліни, які визначають спеціальність. Перегляд існуючих і складання нових навчальних планів відповідно до вимог стандартів потребує узгодження з раніше напрацьованими технологіями навчання та відповідними традиціями педагогічних університетів. На нашу думку, аналіз навчальних планів дозволить у здійсненому розподілі дисциплін з'ясувати особливості та відшукати певні закономірності, які доцільно врахувати з метою вирішення проблеми реформування навчальних програм і планів для переходу вітчизняної вищої школи до кредитно-модульної системи організації навчального процесу.

Розглянемо навчальні плани освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» Тернопільського національного університету імені Володимира Гнатюка (ТНПУ), ліцензованих за двома напрямками: 6010104 «Професійне навчання. Інженерна та комп'ютерна графіка» (кваліфікація — викладач професійно-технічних дисциплін) і 6010104 «Професійне навчання. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» (кваліфікація — викладач професійно-технічних дисциплін), згідно яких здійснюється підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю для системи професійно-технічної освіти [133].

Навчальні плани з підготовки майбутніх інженерів-педагогів, складені за вимогами кредитно-модульної системи навчання, передбачають вивчення дисциплін, згрупованих за такими циклами:

- гуманітарна та соціально-економічна підготовка (історія України, філософія, політологія, релігієзнавство ...);
- загальноосвітня підготовка (українська мова за професійним спрямуванням, іноземна мова, валеологія, охорона праці ...);
- психолого-педагогічна підготовка (вступ до педагогічної професії, педагогіка, психологія, освітні технології, методика професійного навчання, вступ до фаху ...);
- фундаментальна (інженерна) підготовка (вища математика, загальна фізика, технічна механіка, деталі машин, електротехніка, дискретна математика, автоматизація технічних об'єктів ...);
- фахова (інженерна) підготовка (операційні системи, комп'ютерна графіка, комп'ютерні мережі, САПР, архітектура обчислювальних машин, комп'ютерний дизайн, WEB-технології ...).

Усі навчальні дисципліни поділяються на обов'язкові і факультативні. Вивчення обов'язкових дисциплін є основною частиною навчального процесу і строго контролюється з боку деканату і навчальної частини університету. Факультативні навчальні дисципліни розширюють кругозір і знання студентів, тому їх вивчення є не обов'язковим.

На підготовку бакалаврів навчальним планом передбачено 240 кредитів (8640 годин), зокрема: 208 кредитів (86,7 %) — для вивчення навчальних дисциплін, 32 кредити (13,3 %) використовуються для проходження практик.

Кредити розподілені по навчальних циклах наступним чином:

- 21,5 кредит — для вивчення дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки;
- 28 кредитів — на вивчення дисциплін загальноосвітньої підготовки;
- 30,5 кредитів — на вивчення дисциплін психолого-педагогічної підготовки;
- 51,5 кредит — для вивчення дисциплін фундаментальної підготовки;
- 76,5 кредитів — на вивчення дисциплін фахова підготовки [133].

Кредити в даній системі можна отримати лише під час успішного виконання роботи. Робоче навантаження студента в системі ECTS складається з відвідування лекцій, семінарів, самостійних та індивідуальних занять, підготовки власних проєктів, складання іспитів тощо.

Механізм дії системи ECTS ґрунтується включає три основні елементи:

- інформаційний пакет;
- взаємну угоду між навчальним закладом і студентом;
- рейтингове оцінювання за заліковими кредитами.

ECTS передбачає введення системи обліку навчального навантаження, зрозумілого для всіх європейських країн [368]. Кредити ECTS відображають загальне навантаження студента під час вивчення певного курсу або якоїсь його частини (блоку). Кредити враховують усі види навчальної роботи (лекції, семінари, лабораторні заняття, заліки, екзамени, практика тощо) і забезпечують уніфікований підхід до визначення трудомісткості освітньої діяльності студента. Складовою системи ECTS є не тільки кредити, а й уніфікована шкала оцінювання знань студентів.

Слід зазначити, що студент одержує кредитну оцінку (число кредитів), виконавши усі вимоги з прийнятої для даного курсу системи оцінювання (залік, іспит, інші форми).

Щодо студента система ECTS:

- гарантує академічне визнання навчання за кордоном і розширює вибір місць навчання за кордоном;
- забезпечує доступ до повноцінних навчальних курсів і академічного життя в іншому ВНЗ і дає можливість самостійно формувати програму навчання;
- дає можливість подальшого навчання за кордоном (студент може не повертатися до рідного ВНЗ після навчання за кордоном, а залишитися у ВНЗ, що приймає, чи перейти до третього ВНЗ). Університети самі приймають рішення про прийнятність такого акта, а також визначають умови, які необхідно виконати студенту для одержання диплома;
- забезпечує сертифікацію процесу навчання в іноземному ВНЗ.

Щодо ВНЗ система ECTS:

- забезпечує прозорість навчальних планів, в яких міститься детальна інформація про зміст навчального процесу на шляху до здобуття ступеня;
- допомагає вирішенню питань академічного визнання кваліфікацій завдяки попередньому узгодженню змісту програми навчання між студентом, його рідним університетом і університетом, що приймає;
- більш чітко відображає структуру курсів навчального плану, навчальне навантаження студента і результати навчання;

- зберігає за ВНЗ їхню автономію і відповідальність за всі рішення, що стосуються результатів навчання студентів;
- відкриває нові можливості для співробітництва;
- сприяє розвитку зв'язків між ВНЗ;
- поліпшує якість навчального процесу й організаційно-адміністративної роботи.

Кредитно-модульна система дозволяє послідовно і цілеспрямовано застосовувати індивідуальний підхід до студента під час вивчення будь-якої дисципліни, а також урізноманітнити навчальний процес, що є особливо цінним і необхідним під час підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

Адже, кредитно-модульна система є не тільки основою навчального процесу у традиційній вищій освіті, а й елементом системи післядипломної освіти, перепідготовки і підвищення кваліфікації, в тому числі у системі дистанційного навчання, де її застосування найбільш ефективне, оскільки пов'язане із системою контролю — тестуванням. Тобто впровадження цієї системи забезпечує реалізацію одного з головних положень Болонського процесу — «навчання протягом усього життя» [288; 374; 468].

Незважаючи на природні досягнення освіти, які забезпечує нова соціо-політична система, в масовому вимірі освіта стала менш якісною, а чимало випускників вищих навчальних закладів не конкурентоспроможні на європейському ринку праці. Це зобов'язує менше говорити про власні досягнення, а більше аналізувати світові та європейські тенденції реформування освіти і, відповідно до цього, напружено і послідовно вдосконалювати нашу професійну сферу діяльності [16].

Водночас, участь системи вищої освіти України в Болонських перетвореннях має спрямовуватись лише на її розвиток і набуття нових якісних ознак, а не на втрату кращих тенденцій, зниження національних стандартів її якості. Орієнтація на Болонський процес не має призводити до надмірної перебудови вітчизняної системи освіти. Навпаки, її стан треба глибоко осмислити, порівнявши з європейськими критеріями стандарту, та визначити можливість її вдосконалення на новому етапі. Система освіти має розвиватися в гармонійному взаємозв'язку із суспільством в цілому, беручи на себе роль його провідника [16].

Модернізація системи вищої освіти в Україні (Закон «Про вищу освіту» та низка нормативних актів Міністерства освіти і науки) має деякі спільні ознаки з Болонським процесом (введення ступеневої системи освіти), але за більшістю напрямів йому не відповідає. Це пов'язано з тим, що вихідні концепції такої модернізації не були зорієнтовані на інтегрування національної системи освіти в європейський простір. Вони більшою мірою мали «внутрішній» характер і переважно зводилися до «прилаштування» системи вищої освіти до нових внутрішніх реалій. На сучасному етапі концепцію реформу-

вання вищої освіти слід докорінно переглянути і створити програму послідовного її зближення з європейським освітнім і науковим простором [16].

Слід усвідомити, що вища освіта перестане бути елітарною, а все більше характеризується масовістю. У розвинутих країнах понад 50 % молоді — студенти ВНЗ. Ці об'єктивні обставини призвели до збільшення попиту на освітні послуги, що вимагає підвищення ефективності саме системи вищої освіти, навіть у європейських державах.

Висновки до другого розділу

Якість підготовки фахівців для системи професійно-технічної освіти в багатьох випадках пов'язують з організацією навчального процесу, який базується на впровадженні інноваційних або оновлених технологічних підходах. Це обумовлено тим, що професійна діяльність майбутніх інженерів-педагогів є багатогранною, і може варіювати залежно від соціально-економічної ситуації в державі. Підготовка висококваліфікованих фахівців вимагає від системи освіти принципово інших, відмінних від традиційної технології навчання. Тому на перший план висувається завдання переорієнтації системи освіти на інноваційні методи з використанням здебільшого інформаційних технологій навчання.

В умовах становлення професійної підготовки фахівців у вищих навчальних закладах зростає потреба дослідження питань інноваційної діяльності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю і підготовки до її здійснення. Це дозволило виявити міру прояву в діяльності майбутніх фахівців інженерно-педагогічного спрямування окремих складових компонентів, що стало підґрунтям для визначення чотирьох рівнів їх готовності до інноваційної педагогічної діяльності, а саме: елементарного, репродуктивного, продуктивного і творчого.

Важливою умовою включення інженера-педагога в інноваційну діяльність є глибоке засвоєння основних концептуальних основ різних освітянських теорій і сучасних технологій навчання. Формування професійних компетенцій у майбутніх інженерів-педагогів у ВНЗ повинно охоплювати низку освітніх технологій, а саме: технологію проектів, технологію проблемного навчання, модульні технології (модульно-рейтингову і кредитно-модульну).

Застосування методу проектів у навчальному процесі розвиває в майбутніх інженерів-педагогів основні види мислення, творчі здібності, прагнення самому створити, усвідомити себе творцем під час роботи з різним програмним забезпеченням, технологічними системами тощо. У таких фахівців виробляються професійні компетенції щодо аналізу різних ситуацій (екологічних, економічних, технологічних), здатність оцінювати ідеї з урахуванням реальних потреб, матеріальних можливостей, а також формуються вміння вибира-

ти найбільш економічний і технологічний спосіб виготовлення об'єкта проєктної діяльності.

Характерними особливостями методу проєктів є інтегрованість, проблемність і контекстність. Виконання навчальних проєктів розвиває у майбутніх інженерів-педагогів пізнавальні навички, формує вміння самостійно конструювати власні знання, розвиває професійні здібності, сприяє інтеграції навчальних предметів.

Аналіз літературних джерел, власний досвід дозволив визначити проблемне навчання як інноваційну технологію, у результаті якої відбуваються організаційні зміни навчального процесу. Спираючись на переваги проблемного навчання як системи (або її окремі методи та прийоми) майбутній фахівець набуває професійні компетентності, необхідні йому для вирішення різних завдань. Проблемне навчання, як інноваційна технологія, розвиває творчу активність і самостійність студентів, включає їх у пошукову, дослідницьку діяльність, формує в них пізнавальний та науково-дослідницький інтерес, сприяє більш глибокому і міцному засвоєнню навчального матеріалу.

Перехід до проблемного навчання потребує перегляду методів роботи професорсько-викладацького складу, оскільки змінюється сама технологія підготовки і проведення занять у майбутніх інженерів-педагогів. Проблемне навчання передбачає не тільки організаційні зміни у проведенні занять, скільки перебудову самого сприйняття студентами навчального процесу. Покращити ефективність навчального процесу можна шляхом впровадження елементів проблемного навчання в модульні технології навчання, зокрема: модульно-рейтингову і кредитно-модульну.

Проведений нами аналіз модульних технологій (модульно-рейтингова і кредитно-модульна) навчання дозволяє визначити їх як інноваційні технології навчання, які засновані на особистісно-діяльнісному підході, характеризуються замкнутим типом управління завдяки модульним програмам і модулям, що відносять їх до категорій високотехнологічних. Реалізація модульних технологій навчання у ВНЗ України дає можливість внести прогресивні зрушення у сферу викладання й вивчення різноманітних дисциплін, сприятиме всебічній інтеграції національної вищої освіти в європейську; дасть змогу впровадити новаторські ініціативи в галузі педагогіки на рівні кращих світових стандартів.

Розділ 3

Система професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах інноваційних технологій навчання

3.1. Педагогічні основи професійної підготовки інженерів-педагогів у контексті системного підходу

Інженерно-педагогічна освіта є новим видом вищої освіти, яка суттєво відрізняється від інженерної, що надають у технічних ВНЗ. Одночасно вона не є суто педагогічною освітою в традиційному розумінні, оскільки передбачає теоретичну і практичну підготовку з низки дисциплін, які обслуговують конкретну професійну діяльність фахівця певної галузі виробництва, а нерідко і декількох галузей. Тому підвищення якості підготовки майбутніх інженерів-педагогів вимагає перш за все всебічного вдосконалення цілей і змісту як інженерної, так педагогічної освіти.

Для аналізу цілей, змісту освіти та навчального процесу розглянемо сутність поняття «зміст освіти», оскільки визначення понять є важливим елементом кожної конкретної науки [335]. Тому цій проблемі присвячена низка праць [53; 113; 267; 315; 318] дослідників.

Змістом освіти значною мірою визначається відродження і утвердження національної культури, духовної єдності нації, відтворення та нарощування інтелектуального потенціалу народу, вихід вітчизняної культури, науки, техніки на світовий рівень, що є основою державності та демократизації суспільства в Україні [381].

Головними завданнями оновлення змісту освіти є:

- формування системи та обсягу знань, умінь і навичок на різних рівнях, формах навчання з урахуванням національних і світових надбань, вироблення відповідних стандартів змісту освіти, розроблення критеріїв їх визначення;
- оптимальне поєднання гуманітарних і природничо-математичних знань, раціонального та емоційного, теоретичного і практичного компонентів; класичної спадщини та сучасних досягнень;
- прилучення до літератури, образотворчого мистецтва, музики, народознавства, надбань світової культури;
- докорінне поліпшення соціально-гуманітарної підготовки фахівців, посилення уваги до формування їх історичної, економічної та філософської освіченості [55; 267; 315].

Випереджувальний характер у змісті вищої освіти належить спеціальній підготовці, перебудові змісту профільної освіти, її диференційованості і безперервності за кваліфікаційними та освітніми рівнями.

Розглядаючи проблему визначення змісту освіти, особливу увагу ми приділяємо цілям навчання [335]. Цілі навчання мають два аспекти: предметний і особистісний. Предметний аспект — це оволодіння студентами основами наукових знань, підготовка до практичної діяльності і формування наукових переконань [335]. Особистісний аспект — це розвиток уміння мислити (оволодіння розумовими операціями, класифікація, аналіз, синтез, порівняння та ін.), розвиток творчих і пізнавальних здібностей, а також таких психологічних якостей, як сприймання, уява, пам'ять, увага тощо. Це забезпечує формування потреб, мотивів поведінки та системи цінностей [335]. У сучасному трактуванні цілі є спрямовуючим та інструментальним елементом навчального процесу і на їх основі в подальшому визначаються способи отримання результату навчання й ступінь досягнення цілей [335]. Встановлені цілі дають змогу ретельніше планувати навчально-виховний процес і полегшують самоконтроль як зі сторони викладачів, так і студентів.

На кожному етапі проектування навчальної діяльності викладач розвиває у студентів уміння аналізувати, синтезувати, оцінювати, порівнювати, співставляти тощо. Крім цього педагоги навчаються бачити проблеми, які виникають у реальному житті, що є зрозумілими та цікавими для майбутніх фахівців, формулювати їх за допомогою спеціальної ієрархічної системи запитань, обирати (визначати) гіпотезу майбутнього дослідження, добирати методи дослідження, інтерпретувати їх результати за допомогою сучасних технологій навчання.

Суттєвою рисою педагогічної технології є процес цілеутворення. Ця проблема розглядається в двох аспектах: 1) діагностика цілеутворення та об'єктивний контроль якості засвоєння студентами навчального матеріалу; 2) розвиток особистості. Для належної підготовки майбутніх фахівців необхідно використовувати педагогічну систему, в якій чітко і структуризовано будуть сформульовані навчальні цілі. Такі системи цілей отримали назву педагогічних таксономій [316].

Поняття «таксономія» означає таку класифікацію і систематизацію об'єктів, яка побудована на базі їх природного взаємозв'язку і використовується для опису категорій, розташованих послідовно, за наростаючою складністю. Одним із головних принципів таксономії є те, що вона має бути ефективним інструментом у руках педагога як у процесі навчання студентів розв'язанню проблем, так і під час оцінювання результатів їх навчальної діяльності [534].

Використання педагогічних таксономій дозволяє:

- концентрувати зусилля на головному, оскільки викладач не тільки виділяє та конструє цілі, а й впорядковує їх, визначаючи першочергові завдання, порядок і перспективи подальшої роботи;
- внести ясність і гласність до спільної роботи викладача і студентів, оскільки конкретні навчальні цілі дають педагогу можливість роз'яснити студентам орієнтири в їх спільній навчальній роботі, обговорити їх, зробити очевидними для розуміння будь-яких зацікавлених осіб;
- створювати еталони оцінювання результатів навчальної діяльності. Чітке формулювання цілей, які виражені через результати діяльності, підлягає більш надійному та об'єктивному оцінюванню [316; 534].

Стосовно професійної освіти стратегічною (глобальною) метою навчання є формування професійного досвіду особистості, виховання професійно необхідних їй якостей, розумовий і фізичний розвиток, який передбачає формування технічного мислення і творчого потенціалу особистості [335].

Розкриємо суть поняття «зміст освіти».

На думку Б. Гершунського, під змістом освіти слід розуміти систему знань, умінь, навичок, рис творчої діяльності, світоглядних якостей особистості та її поведінки, які обумовлені вимогами суспільства до фахівців відповідної кваліфікації і профілю на досягнення яких повинні бути спрямовані зусилля як педагогів, так і студентів у навчальних закладах, що забезпечують одержання освіти даного рівня [113].

За баченням Я. Болюбаша, зміст освіти — це науково обґрунтована система дидактично та методично оформленого навчального матеріалу для різних освітніх і освітньо-кваліфікаційних рівнів [70].

За поданням С. Гончаренка зміст освіти визначається, як система наукових знань про природу, суспільство, людське мислення, практичних умінь і навичок та способів діяльності, світоглядних, моральних, естетичних ідей та відповідної поведінки, якими повинен оволодіти студент у процесі навчання [423].

На нашу думку, найбільш повно зміст освіти визначено в законі України «Про освіту»: зміст вищої освіти — це обумовлена цілями та потребами суспільства система знань, умінь та навичок, професійних, світоглядних і громадянських якостей, що має бути сформована в процесі навчання з урахуванням перспектив розвитку суспільства, науки, техніки, технологій, культури та мистецтва [217].

У процесі теоретичного аналізу визначено, що зміст освіти формується як єдність соціальної суті, педагогічної належності і системно-діяльнісного способу його розгляду [314]. Соціальна сутність змісту освіти полягає в тому, що саме він у нероздільній єдності з процесом навчання є головним засобом передачі соціального досвіду підростаючим поколінням [335].

Зміст освіти — категорія педагогічна, оскільки сформулювати його на основі соціального замовлення суспільства практично неможливо. Вихід із цього положення в педагогічній його інтерпретації, у створенні моделі цього соціального замовлення засобами педагогіки [335]. На це наголошує у своїх дослідженнях В. Краєвський: зміст освіти можна визначати як педагогічну модель соціального замовлення, яке спрямоване до освіти [284]. Така модель визначає необхідність педагогічної інтерпретації соціального замовлення, а це, у свою чергу, визначає залежність обсягу та структури розроблюваного змісту від закономірностей навчання. Звідси виходить, що навчання це єдине ціле, в якому викладання та учіння, змістовий і процесуальний компоненти взаємозалежні. Тобто, соціальна належність змісту освіти обумовлює його визначальну роль відносно навчального процесу [335].

З позиції системного підходу зміст освіти — це складна система, в якій можна виділити декілька рівнів його формування [58; 284; 389]: загальнотеоретичні уявлення; конкретна навчальна дисципліна, навчальний матеріал з дисципліни; рівень педагогічної дійсності та структури особистості. На рівні загального теоретичного уявлення зміст освіти охоплює склад, структуру (зв'язки між елементами) і функції конкретного соціального досвіду, який передається підростаючим поколінням [335]. Враховуючи, що навчальна дисципліна, як дидактична цілісність, включає в себе змістовий і процесуальний компоненти, на рівні навчального курсу зміст освіти набуває більшої конкретизації, оскільки визначаються склад і структура змісту, які є специфічними для кожної дисципліни, і співвідносяться з загальним теоретичним уявленням [335]. На рівні навчального матеріалу виділяють конкретні елементи складу змісту освіти (знання, уміння, навички), що містяться в підручниках, навчальних посібниках і входять до курсу навчання конкретної навчальної дисципліни.

Вищезгадані рівні представляють зміст освіти як педагогічну модель соціального замовлення. Вони відповідають проекту, який існує як задана норма. Реалізація змісту освіти в процесі навчання переходить на наступний четвертий рівень — рівень педагогічної дійсності. Він становить реальний зміст освіти, який включається до процесу навчання. Останній рівень — рівень структури особистості, характеризує зміст освіти таким, що сформувався у свідомості суб'єкта навчання [58; 314; 335].

На нашу думку, яка співпадає з напрацьованим в наукових джерелах, такий підхід не завжди забезпечує формування реального змісту освіти. Тому низка дослідників пропонує розглядати соціальний досвід суспільства на теоретичному рівні, який складається з чотирьох компонентів:

- системи знань про природу, суспільство, техніку, людину;
- втілення відомих способів діяльності в інтелектуальних і практичних умінях і навичках особистості;
- рис творчої діяльності;

- емоційно-ціннісного відношення до навколишньої дійсності (якості світогляду і поведінки особистості) [284; 315].

Це створює умови для переходу від теоретичного уявлення до практичного спрямування змісту освіти. Разом із тим цей підхід не дозволяє виконати відбір змісту освіти для підготовки фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів, у нашому випадку майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю, оскільки інженерна складова професійної підготовки таких фахівців потребує глибоких практичних умінь і навичок. Тому для вирішення даної проблеми ми використали сукупність підходів, які забезпечують цей процес.

За останні роки відбір змісту освіти та навчання для підготовки професійних кадрів все частіше здійснюється на основі діяльнісного підходу [43; 75; 168; 216; 275]. Його сутність полягає в орієнтації на професійну діяльність фахівця в частині знань і вмінь. Ми вважаємо, що цього можна досягнути шляхом відбору навчальної інформації, яка спрямована на професійну діяльність, та комплексу задач, завдань і вправ, які максимально охоплюють всі складові професійної діяльності. Але підходи до відбору навчальної інформації можуть бути різними [335]. Так один із напрямів дослідників-розробників змісту навчання фахівців з вищою освітою дотримується позиції, коли в основу формування змісту покладено семантичний підхід — тезаурус, що пов'язаний із галуззю наукових знань, на яких ґрунтується професійна діяльність [335]. У загальному смислі під тезаурусом розуміють сукупність знань, які накопичені людством або деяким колективом. Перевагою такого підходу є забезпечення достатнього обсягу і глибини знань фахівців конкретної галузі, досягнення високого рівня новизни навчального матеріалу, його зв'язок з інтенсивно зростаючими інформаційними потоками. Поряд із цим, семантичний підхід — тезаурус орієнтований, в основному, на оволодіння знаннями і не дає можливості повною мірою реалізувати практичну підготовку майбутніх фахівців [43; 335].

У практиці різних типів навчальних закладів частіше всього застосовується емпіричний підхід, за якого здійснюється вдосконалення існуючої системи підготовки на основі аналізу якості підготовленості фахівців. Для цього потрібно виявити прогалини у навчальному процесі, які не дають можливості фахівцю в повному обсязі виконувати свої професійні і посадові обов'язки. На емпіричному рівні формується зміст навчання навіть із новостворюваних спеціальностей, коли розробники спираються на зміст освіти і навчання за суміжними або близькими спеціальностями [335].

У своїх дослідженнях ми виходили з того, що процес навчання у ВНЗ є цілісною педагогічною системою, в основі якої знаходиться системний підхід. Для цього необхідний глибокий теоретичний аналіз сутності освітнього процесу як системи, закономірностей його функціонування та розвитку, а також сутності процесу педагогічної діяльності. Теорії системного підходу в навчанні приділено значну увагу в роботах сучасних науковців

(С. Архангельський [23], Ю. Бабанський [33], В. Беспалько [60], І. Блауберг, В. Садовський, Е. Юдін [63; 64], В. Давидов [172] та інші).

Згідно основних положень цих досліджень першою та необхідною умовою системного підходу є розгляд предметів і явищ дійсності як системи, що є структурним об'єднанням первинних елементів у єдине ціле. Однією з основних ознак такого підходу є аналіз з погляду її внутрішньої будови та цілісності. При цьому кожна система аналізується як частина певної більшої системи, тобто середовища, у яке вона вписана і в якому функціонує [266].

У процесі системного аналізу враховуються зовнішні та внутрішні зв'язки досліджуваної системи, що підтверджується найважливішим принципом діалектики — принципом загального зв'язку. Уявлення про поняття цілісності конкретизується через поняття зв'язку — загальноприйнятого критерію системності та цілісності об'єкта. Саме такі зв'язки забезпечують цілісність системи. Аналізуючи будь-який об'єкт, явище чи процес з погляду системи, ми визначали їхню структуру, тобто виділяли елементи та взаємозв'язки. Тому система завжди повинна мати ці зв'язки (бути цілісною), оскільки їх порушення призводить до зміни її якостей. Наприклад, залежно від того, як з'єднані між собою в органічній сполуці елементи Гідроген, Оксиген і Карбон, утворюються різні речовини з неоднаковими властивостями. Зміна будь-якої деталі в технічному пристрої змінює його властивості. Зміна складу колективу (викладачів або студентів) може спричинити зміну його психологічного клімату. Відсутність якого-небудь компонента в навчальному процесі або в педагогічній діяльності педагога призводить до зміни результатів навчання [266]. З огляду на це, системний підхід у підготовці інженерів-педагогів можна реалізувати лише тоді, коли навчально-виховний процес буде орієнтований на їх майбутню діяльність.

В основі аналізу системи та способів управління нею лежить також цілісний підхід, суть якого полягає в тому, що всі компоненти системи та їх взаємозв'язки зорієнтовані на реалізацію певних цілей і завдань, які вирішуються в процесі певної діяльності [159]. Виходячи з цього, часто в літературі системний підхід називають системно-діяльнісним, орієнтуючи його на категорію діяльності та її основні компоненти. Діяльнісний підхід є частиною системного, оскільки він досліджує діяльність з погляду системи, тобто виділяє її елементи. Сутністю системного підходу є розгляд предметів і явищ з погляду їх цілісності. Це дає нам можливість проаналізувати їх з позиції їхнього взаємозв'язку [63; 64; 447].

Системний підхід передбачає такі способи аналізу:

- визначення місця системи в метасистемі;
- виявлення елементів, необхідних для нормального функціонування системи;
- виявлення зв'язків між елементами [23; 59].

Розглядаючи будь-який предмет або явище (технічного чи іншого пристрою), ми виділяємо зовнішні зв'язки, визначаємо елементи, з'єднавши їх між собою. Так, розглядаючи персональний комп'ютер, ми пов'язуємо його із способами одержання інформації, а потім виділяємо елементи, поєднавши їх. Аналогічно під час формування програми навчально-виховного процесу студентів з кожного предмету аналізуємо зовнішні зв'язки цієї дисципліни із системою навчання у ВНЗ.

Опираючись на системний підхід усі елементи педагогічної системи підготовки інженерів-педагогів мають бути спрямовані на одночасне здійснення психолого-педагогічної і інженерної підготовки та на досягнення основного результату навчання — підготовки кваліфікованих викладачів спеціальних, у тому числі комп'ютерних, дисциплін для системи професійно-технічної освіти [159].

Педагогічна система має зовнішні зв'язки із системою відбору абітурієнтів у навчальний заклад, із здатністю майбутніх інженерів-педагогів виконувати професійну діяльність з професійною компетентністю, із практичною підготовкою студентів, а також системою відбору абітурієнтів, розподілу випускників (рис. 3.1) [128].



Рис. 3.1. Зовнішні зв'язки системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті

Внутрішню структуру системи навчання ми розглядаємо у різних аспектах. Проте основними її елементами є суб'єкт і об'єкт, тобто викладач і студент, і від того, як побудовано взаємозв'язок між ними, залежать властивості системи або результат навчання в цілому.

Уперше системний підхід до навчального процесу застосував Ю. Бабанський, який рекомендував виділяти елементи системи навчання з погляду основних компонентів навчального процесу: цільовий, мотиваційний, змістовий, організаційний, контрольно-коректувальний, оцінний

результативний. Ці елементи тісно пов'язані та перебувають у суворій послідовності. Інакше кажучи, цілі визначають зміст, який, у свою чергу, визначає принципи навчання, останні в сукупності визначають методи, форми та засоби навчання (рис. 3.2) [33]. Виділення елементів педагогічної системи є її статичним аналізом, а вміння здійснювати його — важливою професійною характеристикою фахівця.

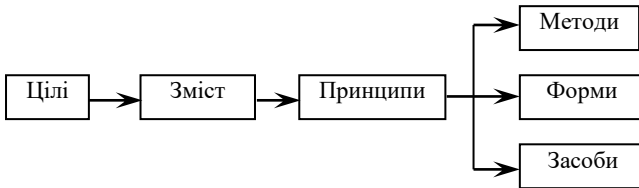


Рис. 3.2. Структура навчального процесу

У педагогічних дослідженнях найчастіше використовується саме цей метод аналізу педагогічної системи, коли кожна з педагогічних категорій розглядається окремо, шляхом визначення її сутності, філософського трактування, зіставлення з іншими. У разі такого підходу до педагогічної системи системотвірним чинником є цілі навчального процесу, усі елементи якого розглядаються поопераційно (попредметно), що дозволяє досить повно розкрити статистику системи. Проте обмежуватися лише статичним підходом до аналізу педагогічної системи не можна, особливо під час побудови самих систем. Так, аналізуючи технічний пристрій, недостатньо виділити його елементи, необхідно показати динаміку їх руху за допомогою спеціальної схеми. Так само для опису педагогічної системи потрібно провести її динамічний аналіз, який містить функціонування (рух) і розвиток кожного елемента.

На нашу думку, основною вимогою системного підходу до навчання є розгляд його як єдиного процесу взаємодії викладача і студента. У цій системі взаємозв'язку викладач є тією ланкою, яка спрямовує та стимулює активно-пізнавальну діяльність суб'єкта навчання. Саме тому систему навчання ми розглядаємо як єдину систему спільної діяльності викладача і студента, як різновид людської діяльності, що передбачає взаємодію суб'єкта (викладача) і об'єкта (студента). Адже це не механічна система процесів і явищ, а якісно нове явище, цілісність якого полягає в єдності цілей викладання і навчання.

У процесі формування змісту освіти для фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів значну допомогу надає певна система дидактичних принципів. У цьому питанні відсутня однозначність, оскільки кожен із дослідників пропонує свою систему принципів, яка відрізняється від інших запропонованих [335]. Аналізуючи принципи формування змісту професійної освіти згідно літературних джерел [247; 389; 456], ми поділили їх на дві групи,

які не суперечать між собою. Першу групу становлять психолого-педагогічні (загальнодидактичні) принципи: науковість освіти і навчання; єдність теорії і практики, освіти і навчання; систематичність і послідовність; розвивальний і виховний характер навчання; доступність; структурна єдність предметного і процесуального сторін змісту освіти; взаємозв'язок змісту, форм і методів навчання [335]. До другої групи належать специфічні принципи формування змісту професійної підготовки: відповідність змісту освіти цілям підготовки майбутніх фахівців, а також основним видам професійної діяльності фахівця у процесі навчання; принцип випереджувального (прогностичного) характеру змісту; принцип врахування закономірностей професійного становлення [335].

Ми вважаємо, що в процесі формування змісту освіти професійної підготовки майбутніх фахівців на основі системи виділених принципів не забезпечується єдиний підхід. Кожний із розробників може запропонувати свій варіант і вважати його найкращим [335]. Тому під час практичного виконання нашого дослідження виникло дві проблеми:

- 1) удосконалення змісту освіти;
- 2) обставини та умови, які впливають на відбір конкретних складових його елементів [335].

На нашу думку, перша проблема вимагає визначення джерел формування змісту освіти, тобто тих об'єктів, які в тому чи іншому аспекті стають змістом освіти. До них можна віднести соціальний досвід, види та галузі професійної діяльності, знання закономірностей засвоєння матеріалу, методи та засоби навчання тощо [284; 335].

Друга проблема вимагає визначення тих обставин або об'єктів дійсності, які впливають на конструювання змісту освіти, але самі безпосередньо до конкретного матеріалу не входять [335]. Їх називають впливовими чинниками. До них відносять: потреби суспільства і цілі, що ставляться перед навчанням, ступінь доступності матеріалу [247; 285].

У процесі відбору змісту освіти з професійної підготовки низкою дослідників розглядалась проблема моделювання професійної діяльності майбутніх фахівців різних освітньо-кваліфікаційних рівнів і на цій основі розроблялись їх кваліфікаційні характеристики і моделі [6; 113; 133; 266; 318 та ін.], які розкривають цілі освіти, основи відбору її змісту та структурування. У них сформульовано призначення фахівця через опис основних видів його діяльності і функціональних обов'язків та основні вимоги до його підготовки [335].

Під час проходження ліцензійної та акредитаційної експертизи для підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів «бакалавр», «спеціаліст», «магістр» спеціальностей «Професійне навчання. Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Професійне навчання. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» ми спирались на освітньо-кваліфікаційну характеристику (ОКХ) і

освітньо-професійну програму (ОПП), які враховані в процесі розробки моделі системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю (п. 3.3). Розроблення моделі та кваліфікаційної характеристики є важливим етапом у розгортанні досліджень професійної діяльності для цілей підготовки фахівця і визначення її змісту [335]. При цьому ми реалізували програмно-цільовий підхід в організації навчально-виховного процесу у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка.

Надмірна лаконічність кваліфікаційних характеристик і, як наслідок, неконкретність, не призвели до бажаних результатів. Цілі навчання, які виражені запропонованими кваліфікаційними характеристиками, не знаходили конкретного відображення у навчальному процесі вищої школи та не забезпечували диференційовану підготовку фахівців стосовно основних видів їх майбутньої професійної діяльності [335]. Ця умова певною мірою виконувалась у процесі навчання з профільюючих дисциплін, але практично зовсім не враховувалась у змісті загальноосвітніх, загальноінженерних і загальнотехнічних дисциплін. Вивчення таких дисциплін не завжди підпорядковувалось вимогам наступних дисциплін і не пов'язувалось з ними за змістом [318; 335].

Згідно «Національної доктрини розвитку освіти» [372] пріоритетними напрямками державної політики щодо розвитку освіти є: особистісна орієнтація освіти; формування національних і загальнолюдських цінностей; створення для громадян рівних можливостей у здобутті освіти; постійне підвищення якості освіти, оновлення її змісту та форм організації навчально-виховного процесу; розвиток системи безперервної освіти та навчання протягом життя; пропаганда здорового способу життя; розширення країномовного освітнього простору; забезпечення освітніх потреб національних меншин; забезпечення економічних і соціальних гарантій для професійної самореалізації педагогічних, науково-педагогічних працівників, підвищення їх соціального статусу; розвиток дошкільної, позашкільної, загальної середньої освіти у сільській місцевості та професійно-технічної освіти; органічне поєднання освіти і науки, розвиток педагогічної та психологічної науки, дистанційної освіти; запровадження освітніх інновацій, інформаційних технологій; створення індустрії сучасних засобів навчання і виховання, повне забезпечення ними навчальних закладів; створення ринку освітніх послуг та його науково-методичного забезпечення; інтеграція вітчизняної освіти до європейського та світового освітніх просторів [372]. Ці положення націлюють працівників освіти та науковців на пошуки нових шляхів для реалізації освітніх, виховних і розвиваючих цілей вищих навчальних закладів [372]. Тому, для підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю в навчальному процесі потрібно використовувати інноваційні технології, які б забезпечували високий рівень їх підготовки.

В умовах глобальної інформатизації важливим чинником суспільного розвитку є сучасні освітні технології, спрямовані на створення, збереження та забезпечення оптимальних способів представлення інформації [412]. Це актуалізує проблему підготовки висококваліфікованих кадрів, здатних ефективно вирішувати професійні завдання в сучасному інформаційному просторі, і вимагає постійного оновлення системи підготовки фахівців у вищій школі [133; 412].

Але за довгі роки економічного становлення держави значно похитнулася система професійної підготовки фахівців високої кваліфікації [159]. Відсутність достатнього фінансування та низька зарплатня не дозволили підтримати на випереджальному рівні матеріально-технічну базу та зберегти кадровий потенціал системи професійно-технічної освіти [485].

Перед вищою школою поставлене важливе і надзвичайно актуальне завдання — напрацювати підходи до побудови навчального процесу адекватні загальноєвропейським. Серед таких завдань — використання Європейської кредитно-модульної системи (див. п. 2.4) [447].

Вирішення поставлених завдань неможливе без врахування сучасних тенденцій розвитку системи освіти і, відповідно, без знання наукових підходів до організації та реалізації навчально-виховного процесу. Сучасні тенденції розвитку освіти безпосередньо пов'язані з тими вимогами, які висуваються до фахівців на даному етапі розвитку суспільства. Інтеграція світового співтовариства висуває ці вимоги і до фахівців України.

У зв'язку з цим, майбутній інженер-педагог повинен володіти такими якостями:

- адаптуватися у змінних професійних і життєвих ситуаціях;
- набувати знання, вміння і навички, вдало застосовувати їх на практиці в процесі вирішення різноаспектних професійних завдань;
- критично мислити, уміти бачити проблеми, які виникають та знаходити способи їх вирішення;
- орієнтуватися на ринку праці, передбачати та прогнозувати появу нових професій, спеціальностей і спеціалізацій, визначати, яким чином наявні у нього знання можна застосувати на практиці;
- генерувати ідеї та самостійно мислити;
- працювати з інформацією (уміти добирати необхідні факти, аналізувати їх, висувати гіпотези, робити необхідні узагальнення, зіставляти різні варіанти рішень, робити аргументовані висновки);
- бути комунікабельним і контактним у різних соціальних групах;
- співпрацювати в різних ситуаціях та вміти знаходити вихід із них;
- працювати над розвитком власної моральності, інтелекту, культурного рівня [136].

Основним завданням підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю є формування професійного мислення, спрямованого на трансформування технічної інформації в педагогічну систему. Для його вирішення потрібні прогностичні, аналітичні, проектувальні вміння, пов'язані зі здатністю добирати і структурувати науково-технічну інформацію у навчальний матеріал, діагностувати цілі та передбачати різні ускладнення у процесі навчання й обирати оптимальні рішення за наявними критеріями.

Аналіз системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті вказує на низку проблем, а саме:

- посилюється розбіжність між обсягом необхідної інформації та часом, відведеним на її засвоєння. Це пов'язано із застосуванням нових інформаційних технологій, прискореним впровадженням науки у виробництво, появою закордонної техніки на українському ринку та ін.;
- уведення до навчальних планів нових дисциплін (як правило, суспільно-гуманітарного характеру) призводить до зменшення годин, відведених на вивчення фундаментальних і фахових дисциплін;
- поява нового устаткування та сучасних технологій не дає змоги вилучати з навчальних курсів інформацію про вітчизняне обладнання, оскільки воно продовжує використовуватися в сучасному виробництві. Внаслідок цього відбувається постійне збільшення навчального матеріалу, а час на його вивчення — зменшується;
- суперечність між низьким рівнем загальноосвітньої підготовки абітурієнтів та вимогами до фахівця на ринку праці. Це зумовлено тим, що в сучасній середній школі переважають репродуктивні методи навчання, які не розвивають творчий потенціал учня;
- інженер-педагог комп'ютерного профілю вивчає 10-20 навчальних дисциплін фахової і фундаментальної підготовки (зміст яких досить часто змінюється), що ускладнює вивчення методики їх викладання. Наприклад, для підготовки вчителя загальноосвітньої школи студенти вивчають методику викладання однієї чи максимум двох навчальних дисциплін, зміст яких тривалий час залишається відносно стабільним тощо [136].

Таким чином, у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів існує низка проблем, головними з яких є визначення оптимального обсягу інформації, що має бути засвоєний студентами та впровадження найбільш ефективних технологій навчання. Тобто, як із мінімальними затратами засобів і часу отримати максимальний результат навчання та підготувати висококваліфікованого фахівця.

На сьогоднішній день у системі професійно-технічної освіти постає питання щодо наявності викладацьких кадрів та їхньої кваліфікації [159]. Переважну більшість фахових предметів викладають фахівці з технічною та еко-

номічною освітою без належної педагогічної підготовки. У такому випадку ефективність навчання і, відповідно, його якість є недостатніми [133].

Однією з причин подібної ситуації в Україні можна вважати те, що перший випуск фахівців інженерно-педагогічної спеціальності «Професійне навчання. Обчислювальна техніка» відбувся лише у 1999 р., а спеціальності «Професійне навчання. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» — у 2005 р. [159].

У зв'язку з інтеграцією України в Європейське співтовариство система професійної підготовки зазнала змін, зокрема, уведено кваліфікаційний, освітній, освітньо-кваліфікаційний рівні професійної освіти (рис. 3.3). Освітньо-кваліфікаційний рівень передбачає підготовку кваліфікованого робітника, молодшого спеціаліста, бакалавра, спеціаліста, магістра [217]. Вони сформовані з урахуванням Міжнародних стандартів кваліфікаційної освіти (International Standard Classification of Education — ISCED) [540] і Міжнародних стандартів кваліфікації професій (International Standard Classification of Occupation — ISCO) [541] та Українського стандарту класифікації професій (УСКП) [179]. Згідно закону України «Про освіту» вищі навчальні заклади III-IV рівнів акредитації здійснюють підготовку фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавр, спеціаліст і магістр.

З погляду освітніх завдань рівень «бакалавр» наближається до рівня «спеціаліст», оскільки він забезпечує необхідний обсяг фундаментальних і професійно орієнтованих дисциплін, що дозволяє йому продовжити навчання та одержати диплом фахівця і далі — магістра. Кожний рівень кваліфікації передбачає певні види професійної діяльності, які повинен уміти аналізувати та визначати майбутній інженер-педагог у своїй роботі.

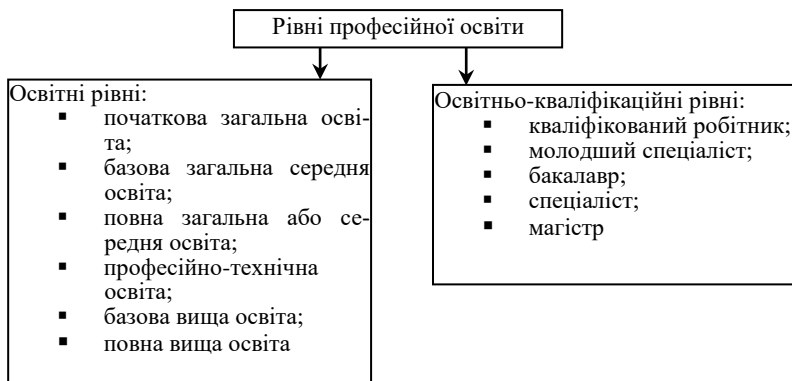


Рис. 3.3. Характеристика освітньо-кваліфікаційних рівнів

Базова вища освіта відповідає освітньо-кваліфікаційному рівню фахівця з вищою освітою — бакалавра. Вищий рівень психолого-педагогічної, фун-

даментальної та фахової підготовки такого фахівця забезпечує прийняття ефективних рішень на тактичному рівні діяльності. Для здобуття ступеня бакалавра інженерно-педагогічного профілю необхідна чотирирічна підготовка на базі повної загальної середньої освіти та професійної освіти (кваліфікований робітник, молодший спеціаліст) [335].

Освітньо-кваліфікаційний рівень «спеціаліст» (інженер-педагог комп'ютерного профілю), базується на основі підготовки «бакалавра» і присвоюється після поглибленого вивчення вибраної професії [335]. Ці фахівці можуть зайняти більш високі, ніж бакалаври, посади не тільки в системі професійно-технічної освіти, а також на виробництві (інженер-програміст, розробник комп'ютерних систем, інструктор професійної комп'ютерної підготовки).

Освітньо-кваліфікаційний рівень магістра (інженер-педагог-дослідник) можна одержати після закінчення магістратури маючи рівень бакалавра або спеціаліста. Магістратура покликана сформулювати мислення фахівця на рівні метасистеми, здійснити рефлексію проблем перспективного розвитку, вибрати ефективну стратегію в умовах істотної невизначеності, екологічного та морального імперативів [335]. Глобальний рівень мислення повинен базуватися на знанні загальних законів і закономірностей побудови, функціонування та розвитку систем на рівні технологічних комплексів, професійної психології, володінні методологією творчої діяльності [335]. Магістр повинен бути перш за все фахівцем високої кваліфікації, який може навчатися в аспірантурі, викладати у відповідних закладах дисципліни, які освоїв за період навчання, працювати в науково-дослідних організаціях тощо.

Основним документом, що визначає вимоги до майбутніх фахівців є освітньо-кваліфікаційна характеристика (ОКХ), яка визначає їх професійне призначення та сферу діяльності, у якій вони повинні себе показати як сформовані кваліфіковані фахівці. Для інженера-педагога основною сферою діяльності є система професійно-технічної освіти з усіма видами її навчальних закладів. Разом із тим, він може працювати і на інженерних посадах у тій галузі промисловості чи господарства, що відповідає його професійній діяльності. На підставі цього виникає необхідність перегляду і вдосконалення навчальних планів із підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю у педагогічних університетах.

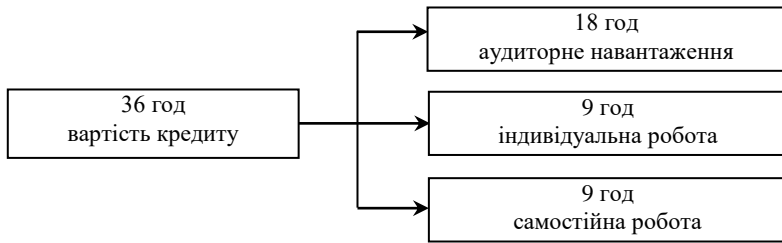
Навчальний план спеціальності складається на основі освітньо-професійної програми (ОПП) та структурно-логічної схеми підготовки фахівців і визначає перелік та обсяг нормативних і вибіркового навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, конкретні форми проведення занять та їх обсяг, графік навчального процесу, форми проведення підсумкового контролю, а також обсяг часу, що передбачений на індивідуальну та самостійну роботу студентів [371]. Згадувані стандарти передбачають низку обов'язкових вимог для розроблення навчальних планів із підготовки бакалаврів, спеціалістів і

магістрів. Серед всього іншого вказуються та розподіляються за циклами підготовки навчальні курси, що визначають спеціальність. Ми виходимо з того, що перегляд існуючих і складання нових навчальних планів відповідно до вимог стандартів потребує узгодження з раніше напрацьованими технологіями навчання та відповідними традиціями педагогічного університету. На нашу думку, аналіз навчальних планів дозволить у здійсненому розподілі дисциплін з'ясувати особливості та відшукати певні закономірності, які доцільно врахувати для вирішення проблеми реформування навчальних програм, планів і переходу вітчизняної вищої освіти до кредитно-модульної системи організації навчально-виховного процесу.

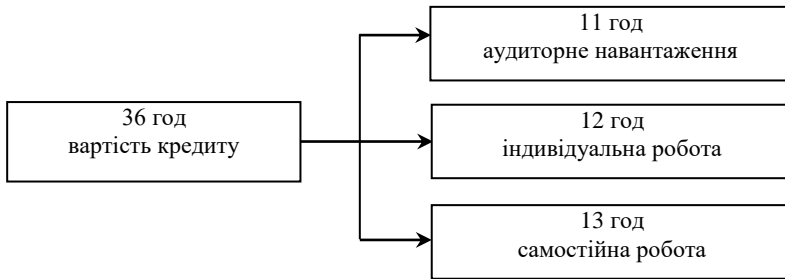
Навчальні плани освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка (ТНПУ) розроблені на підставі ліцензії (АВ №159740 від 22 жовтня 2006 року) для спеціальностей: 6010104 «Професійне навчання. Інженерна та комп'ютерна графіка» (кваліфікація — викладач професійно-технічних дисциплін) і 6010104 «Професійне навчання. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» (кваліфікація — викладач професійно-технічних дисциплін), згідно яких здійснюється підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю для системи професійно-технічної освіти.

Особливістю складання навчальних планів згадуваних спеціальностей за вимогами кредитно-модульної технології навчання є визначення навчального навантаження студента в європейських кредитах (один європейський кредит дорівнює 36-ти академічним годинам загального навантаження). Кількість годин, що виділяються на дисципліну, повинна бути кратною 36 або 18. Загальна сума кредитів, які визначають навчальне навантаження студента у семестрі складає 30 кредитів ECTS (європейська кредитно-трансферна система). Це навантаження включає: лекції, практичні, лабораторні та семінарські заняття, навчальну і виробничу практики, курсове проектування, індивідуальну та самостійну роботу, як в університеті так і дома, різні форми проміжного та підсумкового контролю, державної атестації тощо.

Кредит можна розділити за таким принципом: 50 % — аудиторне навантаження, 25 % — індивідуальна робота, 25 % — самостійна робота (рис. 3.4, а). Співвідношення годин кредиту можна змінювати, враховуючи специфіку навчальних дисциплін і рівень підготовки студентів, наприклад: 30 % годин — аудиторне навантаження, а решта — розподіляються між індивідуальною та самостійною роботою (рис. 3.4, б). Крім цього, варіанти розподілу годин кредиту можуть бути й іншими [133].



а)



б)

Рис. 3.4. Варіанти розподілу годин навчального кредиту

Набір навчальних курсів, що входять до структури навчального плану, залежить від низки суб'єктивних чинників, головними з яких є умови навчання та можливості навчального закладу. Складені за вимогами кредитно-модульної системи навчання, навчальні плани з підготовки майбутніх інженерів-педагогів передбачають вивчення дисциплін згрупованих за такими циклами:

- гуманітарна та соціально-економічна підготовка (історія України, філософія, політологія, релігієзнавство ...);
- загальноосвітня підготовка (українська мова за професійним спрямуванням, іноземна мова, валеологія, охорона праці ...);
- психолого-педагогічна підготовка (вступ до педагогічної професії, педагогіка, психологія, освітні технології, методика професійного навчання, вступ до фаху ...);
- фундаментальна підготовка (вища математика, загальна фізика, технічна механіка, деталі машин, електротехніка, дискретна математика, автоматизація технічних об'єктів ...);
- фахова підготовка (операційні системи, комп'ютерна графіка, комп'ютерні мережі, САПР, архітектура обчислювальних машин, комп'ютерний дизайн, WEB-технології ...) [133].

Дисципліни гуманітарного, фундаментального та соціально-економічного циклів вносять значний внесок у професійне становлення майбутніх фахівців, формують рівень освіченості і мислення, який охоплює знання та досвід використання загальної методології, філософії, гуманітарних і фундаментальних знань. Усі ці дисципліни становлять основу формування фахової підготовки. Набір цих предметів формується на підставі двох чинників — об'єкта вивчення та об'єкта діяльності. З огляду на це, діяльність визначається набором елементів, властивих кожній особистості в її життєдіяльності, і передбачає її інваріантні види.

Перелік навчальних курсів загальноосвітньої підготовки залежить від освітньо-кваліфікаційного рівня підготовки фахівців. Ми виходили з того, що головним завданням такої підготовки є засвоєння студентами низки дисциплін, які дають їм базові знання для засвоєння предметів інших циклів і розвивають у них активне і творче мислення.

Фундаментальна підготовка інженера-педагога спрямована на формування технічних знань і вмінь, що є базовими для фахівців даної кваліфікації, і які утворюють фундамент інженерної культури. Дисципліни фундаментальної підготовки займають проміжне місце між загальноосвітньою і фаховою підготовкою.

Навчальний процес із фахової підготовки спрямований на знання про засоби та методи розроблення інформаційних і програмних продуктів, інформаційних технологій і комп'ютерних систем, на формування вмінь користуватися комп'ютерними засобами і телекомунікаціями у виробничих та освітніх цілях.

На підготовку бакалаврів навчальним планом передбачено 240 кредитів (8640 годин), зокрема: 208 кредитів (86,7 %) — для вивчення навчальних предметів, 32 кредити (13,3 %) використовуються для проходження практик.

Проведення виробничих і навчальних практик передбачає закріплення теоретичних знань і набуття необхідних професійних умінь і навичок, оскільки студент працює на робочому місці, пов'язаному з його майбутньою спеціальністю.

Кредити розподілені за навчальними циклами наступним чином:

- 21,5 кредит — для вивчення дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки;
- 28 кредитів — на вивчення дисциплін загальноосвітньої підготовки;
- 30,5 кредитів — на вивчення дисциплін психолого-педагогічної підготовки;
- 51,5 кредит — для вивчення дисциплін фундаментальної підготовки;
- 76,5 кредитів — на вивчення дисциплін фахової підготовки.

Аналіз навчальних планів вказує на те, що значна частина дисциплін (40,6 %) має обсяг 1-2 кредити, 42,9 % дисциплін — 3-5 кредитів, а обсяг 16,5 % дисциплін перевищує 6 кредитів.

Таким чином, простежується певна закономірність розподілу дисциплін у навчальних планах розглянутих спеціальностей: у середньому 83% дисциплін вивчаються в обсязі від 1 до 5 кредитів, серед яких більше половини дисциплін має обсяг до 3 кредитів. При цьому кожна дисципліна передбачає майже всі види навчальної роботи для студента: лекції, семінарські (практичні), лабораторні заняття, індивідуальну та самостійну роботу, необхідні форми контролю (поточний і підсумковий контроль, індивідуальні навчально-дослідні завдання (ІНДЗ)) тощо.

Такі тенденції створюють певні труднощі у навчально-виховному процесі. Для однієї дисципліни можна більш ефективно застосувати інноваційні педагогічні технології, зокрема модульні, досвід використання яких свідчить про можливість зменшення навчального навантаження студента (наприклад, зменшення кількості лекційних годин за рахунок переорієнтації їх з інформативних на оглядово-настановні, диференціації та індивідуалізації навчання, підвищення регулярності та якості навчальної роботи, інтенсифікації, а не лише збільшення обсягу самостійної роботи студентів) і забезпечення належного рівня фахової підготовки. Для кожної з шести окремих дисциплін, невеликих за обсягом, застосування вказаних технологій, очевидно, дає менший ефект. У такому випадку потрібно передбачити хоча б мінімальну кількість годин практично всіх видів навчальної роботи (лекції, практичні, лабораторні, індивідуальні навчально-дослідні завдання, індивідуальну роботу тощо). Крім того, важко уникнути дублювання під час розгляду навчального матеріалу, що призводить до перевитрат навчального навантаження. Недоліком вивчення дисциплін, що мають невеликий обсяг (1-3 кредити) є те, що їх читають різні викладачі: у кожного викладача окремий і, як правило, різний стиль викладання навчального матеріалу, іноді різні форми і методи, технології проведення занять, різне розуміння ступеня важливості даної дисципліни для фахової підготовки, та, як наслідок, різні вимоги до контролю і пропонуваного обсягу індивідуальної та самостійної роботи.

Навчальна дисципліна обсягом шість і більше кредитів передбачає виконання індивідуального навчально-дослідного завдання, поточний і підсумковий контроль. Студент, який вивчає шість предметів обсягом 1-2 кредити, виконуватиме з кожного курсу ІНДЗ, а також поточний і підсумковий контроль. Слід зазначити, що кількість дисциплін, які вивчаються студентами протягом одного семестру, є достатньо великою: на спеціальностях, що розглядаються, — у середньому від 12 до 14 предметів у семестр. У такому випадку набуття необхідних знань, умінь і навичок у процесі вивчення окремого курсу об'єктивно зумовлює зростання загального навчального навантаження на студента, яке за умови переходу до кредитно-модульної системи організації навчання, суперечить основним засадам розвитку вищої освіти в Україні в контексті Болонського процесу [101].

Останнім часом у розвинених країнах особливої популярності набуває концепція пріоритетності оволодіння інструментальними методами освіти в процесі професійної підготовки з формування вузькоспеціалізованих здібностей фахівця [62]. Суть цієї концепції полягає в інтегруванні різних завдань професійної підготовки з тим, щоб фахівець завжди був готовий до вдосконалення знань і вмінь, причому нові кваліфікації, зорієнтовані на сучасні технології та методи організації праці, повинні базуватися на попередньо засвоєних [62]. Вважаємо що, пріоритетність інтегрованих фундаментальних знань у плані підготовки сучасних фахівців значною мірою пов'язана з певними властивостями інтегративних інформаційних систем, і підтвердження наших міркувань ми знайшли в працях М. Дмитриченка, а саме:

- чим більше інтегративна, більш синтетична інформаційна структура, тим довше вона функціонуватиме в суспільній свідомості;
- чим більше інтегративна інформаційна структура, тим ширшою є сфера застосування;
- інтегративна система інформації у вигляді відповідних методів, адекватних пізнавальному об'єкту, своєчасно засвоєна людиною, стає основою її теоретичного мислення, що дозволяє творчо освоювати досліджувану галузь [189].

Саме тому інтеграцію ми вважаємо одним із ефективних засобів вдосконалення навчально-виховного процесу в контексті засад Болонського процесу.

Збільшення кількості навчальних дисциплін за кредитами створює певні труднощі, пов'язані з навчальним процесом. Під час складання навчального плану з великою кількістю дисциплін забезпечити підготовку майбутніх фахівців складніше. Значно легше розташувати предмети, що мають велике число кредитів, уникаючи розподілу дисциплін як розподілу блоків або розділів однієї дисципліни. Наприклад: у блоці навчальних дисциплін гуманітарної та соціально-економічної підготовки вивчаються дисципліни «Філософія» (3 кр.) і «Етика і естетика» (1 кр.), які доцільно об'єднати в одну дисципліну з відповідною кількістю кредитів; у блоці навчальних дисциплін загальноосвітньої підготовки варто інтегрувати предмети «Безпека життєдіяльності» (1,5 кр.) та «Охорона праці» (1 кр.). У блоці навчальних дисциплін фундаментальної підготовки інтегрованим є предмет «Технічна механіка» (5 кр.), який поєднує «Теоретичну механіку», «Теорію машин і механізмів» і «Опір матеріалів». У процесі об'єднання дисциплін «Технічна механіка» і «Деталі машин» (4 кр.), одержимо інтегрований курс, яким завершується технічна підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

З дисциплін фахової підготовки на нашу думку, об'єднувати можна «Операційні системи» і «Прикладні програми автоматизованих робочих місць», «Інженерну графіку» і «Комп'ютерну графіку» та ін. З таким підходом ми намагаємось уникати крайнощів — процес інтеграції дисциплін має

бути відповідним чином обґрунтований, з дотриманням належних змістових пропорцій та рівня якості підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Дисципліни з невеликою кількістю кредитів дещо негативно впливають на розподіл аудиторного навантаження за розкладом занять, на регулярність навчання студентів.

Підготовка фахівців освітньо-кваліфікаційних рівнів «спеціаліст» і «магістр» спеціальностей 7.010104 (кваліфікація — інженер-педагог) і 8.010104 (кваліфікація — інженер-педагог-дослідник) «Професійне навчання. Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Професійне навчання. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» у ТНПУ базується на основі освітньо-професійної підготовки «бакалавра» і передбачає однорічну освітньо-професійну програму. Навчальні плани підготовки фахівців вищезгаданих спеціальностей передбачають вивчення дисциплін, згрупованих за такими напрямками:

- фундаментальна, гуманітарна, соціально-економічна та психолого-педагогічна підготовка;
- соціальна та науково-практична підготовка.

На підготовку магістрів і спеціалістів навчальними планами передбачено 60 кредитів (2160 год.), зокрема:

- для магістрів — 46 кредитів (76,7 %) — на вивчення навчальних курсів, 14 кредитів (23,3 %) — на проходження практик і кваліфікаційної атестації;
- для спеціалістів — 50 кредитів (83,3 %) — на вивчення навчальних курсів, 10 кредитів (16,7 %) — на проходження педагогічної практики і кваліфікаційної атестації.

Навчальний план спеціальності 7.010104 «Професійне навчання. Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» передбачає вивчення курсів «Педагогічна психологія професійної діяльності» (6 кр.), «Менеджмент в освіті» (6 кр.), які забезпечують фундаментальну, гуманітарну, соціально-економічну та психолого-педагогічну підготовку фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «спеціаліст». Соціальну та науково-практичну підготовку майбутніх інженерів-педагогів визначають навчальні предмети загальним обсягом 38 кредитів, а саме:

- інтелектуальні технології управління та прийняття рішень (8 кр.);
- інтелектуальна власність в інформаційних технологіях (4 кр.);
- редакційно-видавничі системи (6 кр.);
- інформаційні технології в освіті (6 кр.);
- інтернет-технології та телекомунікації (6 кр.);
- основи наукових досліджень (4 кр.);
- основи теорії технічних систем (4 кр.)

У даному випадку простежується відповідна закономірність розподілу навчальних курсів: 33,3 % предметів має обсяг 4 кредити, 55,6 % — обсяг 6

кредитів і 11,1 % — 8 кредитів. Крім цього, навчальним планом передбачено виконання курсової роботи та захист дипломної роботи.

Навчальний план з підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «магістр» спеціальності 8.010104 «Професійне навчання. Інженерна та комп'ютерна графіка» має подібну структуру до навчального плану розглянутого вище, проте є відмінності. Фундаментальну, гуманітарну, соціально-економічну та психолого-педагогічну підготовку забезпечують 6 предметів обсягом 19 кредитів:

- педагогіка вищої школи (3 кр.);
- педагогічна психологія вищої школи (3 кр.);
- філософія науки (3 кр.);
- ділова іноземна мова (4 кр.);
- менеджмент в освіті (3 кр.);
- правові основи діяльності вищої школи (3 кр.).

На соціальну та науково-практичну підготовку навчальним планом передбачено 27 кредитів:

- основи наукових досліджень (4 кр.);
- інтелектуальні технології управління та прийняття рішень (8 кр.);
- основи енергозберігаючих технологій (4 кр.);
- інтелектуальна власність в інформаційних технологіях (4 кр.);
- теорія технічних систем (4 кр.);
- інформаційні системи в техніці (3 кр.).

Розподіл предметів у навчальному плані з підготовки магістрів виглядає наступним чином: половина навчальних курсів (50 %) має обсяг 3 кредити, 41,7 % предметів — 4 кредити, і лише один предмет (8,3 %) обсягом 8 кредитів.

Підготовка майбутніх магістрів передбачає проходження педагогічної, науково-дослідної і переддипломної практик, виконання курсової роботи за вибором дисциплін, а також державну кваліфікаційну атестацію — захист магістерської наукової роботи.

Особливістю навчальних планів, у нормативній частині яких переважають предмети з невеликим за обсягом навчальним навантаженням, на нашу думку, є його негнучкість, певна консервативність. Для дисциплін навчальних планів, спрямованих на підготовку майбутніх фахівців (бакалаврів, спеціалістів і магістрів) інженерно-педагогічного профілю, необхідність у внесенні відповідних змін є значною: зміст дисциплін, швидкоплинність прикладного програмного забезпечення, обсяг навчального навантаження потребують постійного корегування. Відповідно змінюються програмні вимоги до професійної підготовки випускників педагогічних університетів, а тому виникає потреба у перегляді ролі, змісту та обсягу навчальних курсів і модернізації навчальних планів згідно вимог Болонського процесу.

Проведене дослідження дає нам підстави стверджувати, що перехід від традиційної до кредитно-модульної системи навчання вимагає перегляду підходів до організації навчального процесу у вищих навчальних закладах України. Існуючий розподіл дисциплін за навчальними планами з підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» розглянутих вище спеціальностей характеризується великою часткою предметів обсягом 2-3 кредити, що з багатьох причин є суттєвою перешкодою для ефективного впровадження принципів Болонської декларації у навчальний процес. Тому важливим етапом модернізації навчальних планів є інтеграція дисциплін за напрямками їх вивчення, що призведе до зменшення кількості предметів обсягом 1-3 кредити і, відповідно, розвантажить студента.

Особливість підготовки майбутніх інженерів-педагогів полягає в тому, що нарівні з інженерною підготовкою він проходить психолого-педагогічну підготовку, необхідну йому як майбутньому фахівцеві. На наш погляд, поєднання такої підготовки має взаємообумовлений характер. З однієї сторони, у вивченні психолого-педагогічних дисциплін (педагогіки, методики професійного навчання і спеціальних курсів, спрямованих на поглиблення вивчення методики професійної діяльності) формування професійно-педагогічних компетенцій повинно бути в достатній мірі забезпечено змістовною інженерною підготовкою, в тому числі комп'ютерною, оскільки вона є найбільш наближеною до вибраної сфери діяльності. З іншої — психолого-педагогічна підготовка є одним із основних детермінуючих чинників відбору змісту спеціальних (комп'ютерних) дисциплін і практик, оскільки вона визначає ймовірні межі застосування набутих знань і вмінь: широту та рівень засвоєння професійної діяльності.

Психолого-педагогічна підготовка спрямована на формування знань про психіку людини, психологічні основи професійної діяльності, про сутність, принципи і методи навчання та виховання майбутнього фахівця, на формування професійних компетенцій організовувати та реалізовувати методичну діяльність інженера-педагога. Психолого-педагогічна підготовка — це тривалий процес, що відбувається не за один семестр і час, відведений для вивчення однієї педагогічної дисципліни. За системоутворюючу одиницю психолого-педагогічної підготовки ми розглядаємо весь блок психолого-педагогічних дисциплін.

Завдання професійної освіти і закономірності формування та розвитку суб'єктної позиції студентів визначають логіку побудови навчального матеріалу відповідно до особливостей і структури педагогічної діяльності майбутнього інженера-педагога. У зв'язку з цим, розвиток студента як суб'єкта інженерно-педагогічної діяльності повинен супроводжуватися динамічними перетвореннями в змістовому та операційно-процесуальному аспектах професійної підготовки. Такий підхід до організації інженерно-педагогічної осві-

ти дозволив нам створити оптимальну форму навчально-виховного процесу професійної підготовки майбутнього інженера-педагога.

На нашу думку, процес формування педагогічних знань містить три рівні:

- методологічний рівень — дозволяє описувати, пояснювати закони і закономірності педагогічної дійсності, передбачати шляхи та засоби управління ними. Знання даного рівня виступають загальною теорією управління педагогічними системами;
- рівень теоретичних знань — характеризує освітній процес як систему, яка розкриває її динамічну природу, сутнісні характеристики освітнього процесу. Перед студентами розкривається загальна теорія побудови освітнього процесу, що є основою для побудови педагогічних систем. Подальший зміст курсу визначає елементи цілісного педагогічного процесу: аналіз і діагностування; цілі та цілепокладання; план і планування; методи, методики та педагогічні технології; облік і контроль в освітньому процесі. Особливого значення набуває характеристика педагогічного процесу та умов його побудови як чинника, що актуалізує сутнісні якості суб'єкта навчання в єдності його вольових, емоційно-етичних і інтелектуальних сторін. Розвиваючи цю позицію, необхідно відзначити, що психолого-педагогічна підготовка сприяє формуванню у студентів здатності аналізувати та перетворювати педагогічну дійсність у цілях навчання і виховання. Майбутній інженер-педагог у професійній діяльності буде застосовувати ці знання для опису педагогічних явищ, пояснювати причини або способи їх існування. Тому весь зміст психолого-педагогічної підготовки можна представити як дидактичну одиницю засвоєння навчального матеріалу, яка дозволяє майбутньому фахівцю реалізовувати всю систему педагогічних дій і застосовувати їх на практиці;
- рівень практичної підготовки розкриває значення педагогічної теорії. Педагогічні знання формуються на основі емпіричного опису форм організації педагогічного процесу, педагогічному досвіді тощо. Це дозволяє майбутнім інженерам-педагогам виявляти умови та принципи використання різних форм навчання і виховання.

На підставі теоретичного аналізу психолого-педагогічної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю [18; 229; 266; 267; 332] ми визначили, що в основі системи формування професійної діяльності повинна бути інтеграційно-модульна технологія, яка відображає специфіку цілей психолого-педагогічної підготовки.

Підвищення ефективності та якості підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю пов'язане з пошуком оптимального змісту, форм і методів навчання та його організації. В умовах інформаційно-узагальнюючого навчання, коли навчально-пізнавальна діяльність здебільшо-

го має репродуктивний характер, її можливості у формуванні професійного становлення особистості інженера-педагога обмежені. Студенти, засвоюючи програмний матеріал з окремих предметів, не завжди усвідомлюють його значення для майбутньої професійної діяльності. Вони не бачать внутрішніх взаємозв'язків між предметами і не вміють самостійно застосовувати отримані знання у вирішенні педагогічних завдань. Сприятливі умови для підготовки майбутніх фахівців створюються в процесі професійної діяльності або в ситуаціях, що моделюють її. Тому одним із видів навчально-виховної роботи у педагогічному університеті, що має вагомий вплив на процес професійного становлення особистості студента, є педагогічна діяльність.

На наш погляд, підвищити якість психолого-педагогічної підготовки інженерів-педагогів, зробити цю підготовку ефективнішою та дієвішою, такою, що відповідає потребам системи професійно-технічної освіти і постійно розвивається, можна на основі комплексу заходів, які передбачають вдосконалення змісту інженерно-педагогічної освіти і пошук нових шляхів.

Структура психолого-педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів повинна відображати зміст професійно-педагогічної діяльності фахівця, особливості навчання та виховання студентів у педагогічному університеті. Для обґрунтування такої структури важливими є загальні теоретичні положення перебудови вищої інженерно-педагогічної освіти в державі, реформи системи професійно-технічної освіти, а також концепція розвитку інженерно-педагогічної підготовки в педагогічному університеті. Необхідність перегляду структури змісту психолого-педагогічної підготовки інженера-педагога як однієї з умов модернізації навчально-виховного процесу обумовили необхідність експериментального дослідження даної проблеми.

Аналіз структури змісту психолого-педагогічної підготовки з моменту зародження інженерно-педагогічної освіти показав, що вона зазнавала змін. Ці зміни (набір і послідовність вивчення навчальних курсів) відбувалися переважно на емпіричній основі і визначалися, виходячи з кон'юнктурних міркувань, можливостей вищого навчального закладу, кваліфікації та освіти фахівців, які працювали на інженерно-педагогічних факультетах. Структура психолого-педагогічної підготовки інженерно-педагогічних спеціальностей на даний час вимагає уточнення з урахуванням соціального замовлення на фахівців інженерно-педагогічного профілю, а також суттєвих перетворень у системі професійно-технічної освіти (створення вищих професійних училищ (ВПУ), коледжів), гуманітаризації та індивідуалізації освіти. Ми вважаємо, здійснити це можна на основі науково обґрунтованого підходу щодо формування структури цього компонента освіти з урахуванням досвіду психолого-педагогічної підготовки фахівців такої кваліфікації.

Зміст психолого-педагогічної підготовки інженера-педагога ми визначаємо як цілісну систему, що є частиною, самостійним елементом більш загальної метасистеми — змісту інженерно-педагогічної освіти. Структурний

(статичний) аналіз даної системи дозволив нам уточнити цілі психолого-педагогічної підготовки інженера-педагога на сучасному етапі, виділити професійно необхідні галузі психолого-педагогічних знань фахівця, які в сукупності визначили структуру об'єкта вивчення в циклі даного компонента освіти. Об'єкт вивчення в психолого-педагогічній підготовці інженера-педагога характеризується наступними обов'язковими галузями знань: фізіологія праці і гігієни учнів, інженер-педагог як суб'єкт професійно-педагогічної діяльності, освітні технології педагогічного процесу в системі професійно-технічної освіти, спеціальна технологія, технологічна техніка, економіка, організація та управління професійно-технічною освітою.

Функціональний аналіз психолого-педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів проведений нами з використанням особистісно-діяльнісного підходу. Такий аналіз дозволив виявити специфічні особливості діяльності студентів у процесі їх психолого-педагогічної підготовки на інженерно-педагогічному факультеті ТНПУ. Тому ми враховували положення психологічних теорій засвоєння інформації, що висвітлені в працях С. Архангельського [23], П. Гальперіна [107], В. Давидова [172], К. Менчинської [350], Н. Талізної [480] та ін.

Набуття знань із будь-якого навчального курсу відбувається на основі поетапного засвоєння інформації та дій. Визначення структури змісту психолого-педагогічної підготовки фахівців через багатосторонню навчальну діяльність студентів і функції (мотивація учіння, формування нових знань, умінь і навичок, контроль і корекція навчання), дозволили нам виділити наступні функціональні етапи психолого-педагогічної підготовки майбутнього інженера-педагога: пропедевтичний, формувальний, інтегровальний і контрольно-коректувальний.

На основі дослідження особливостей професійної діяльності фахівців інженерно-педагогічного профілю в сучасних умовах ми виявили інваріант структури педагогічного компоненту їх діяльності, що включає: навчальну, виховну, організаційно-управлінську, професійно-інженерну та науково-дослідницьку функції. Інваріант структури педагогічної діяльності інженера-педагога знайшов підтвердження в процесі емпіричного дослідження, проведеного в навчальних закладах системи професійно-технічної освіти. Згідно одержаних даних, понад 94 % працівників системи професійно-технічної освіти підтвердили правильність виділення педагогічних функцій інженера-педагога і вважають за необхідне включення їх у його обов'язки.

Проведене на базі інженерно-педагогічного факультету ТНПУ дослідження передбачало:

- визначення впливу навчальних предметів психолого-педагогічного циклу на формування професійних компетентностей у майбутніх інженерів-педагогів;

- б) визначення послідовності вивчення навчальних курсів і їх вплив на формування вмінь виконувати професійно-педагогічні функції, мотиваційно-цілісного відношення студентів до вибраної спеціальності.

Ефективність професійної освіти багато в чому залежить від мотиваційно-ціннісного відношення студентів до вибраної спеціальності, сфери майбутньої професійної діяльності та процесу підготовки у педагогічному університеті. Виходячи з цього, аналіз результатів дослідження ми почали зі встановлення і систематизації мотивів вибору спеціальності і навчання студентів на інженерно-педагогічному факультеті та динаміки цих мотивів у процесі психолого-педагогічної підготовки у ВНЗ. При цьому враховувалось, що у формуванні професійно-педагогічної спрямованості інженера-педагога, його мотиваційно-ціннісного відношення до майбутньої діяльності важливе значення відіграє обізнаність першокурсників про вибрану спеціальність і мотиви її вибору.

Дослідження контингенту першокурсників інженерно-педагогічного факультету ТНПУ (з 2003 по 2010 рр.) показало, що більшість студентів недостатньо володіють інформацією про вибрану спеціальність. Тільки 12,7 % із числа опитаних мають достатньо чітке уявлення про інженерно-педагогічний профіль фахівця, зміст та умови його праці на базових посадах. У 39,5 % першокурсників ці уявлення настільки елементарні, що не забезпечують орієнтацію цілеспрямованого вивчення студентами психолого-педагогічних предметів; 47,8 % – не мають навіть елементарних уявлень про вибрану професію. Вказані при цьому мотиви вибору спеціальності є досить різноманітними. Умовно ми розділили їх на дві групи:

Пізнавальні мотиви — бажання здобути вищу освіту. Ці мотиви зумовили вибір спеціальності в 11,8 % абітурієнтів (4,8 % — випадковий вибір спеціальності; 7 % — випадковий вибір ВНЗ).

Соціальні мотиви — відображають співвідношення вибору спеціальності з особистими інтересами та потребами суспільства. Ці мотиви поділяються на:

- соціально-значущі (2 %) — вибір спеціальності свідомо визначений абітурієнтом (першокурсником);
- б) соціально-особистісні (69 %) — майбутня професія подобається першокурсникам, вони усвідомлюють її важливість для суспільства і для себе;
- в) соціально-кон'юнктурні (16 %) — відображають інтерес не до професії, а до супутніх їй «вигідних» умов (наприклад, велика відпустка) [136].

Аналіз динаміки мотиваційно-ціннісного відношення до професії показав: якщо у 69 % першокурсників відслідковується визначений інтерес до спеціальності, то наприкінці навчання лише 42 % випускників мають позитив-

вне відношення до майбутньої професії. Причому, 67 % студентів випускного курсу вважають себе підготовленими до виконання навчальних функцій; 31 % — до виховної; 27 % — організаційно-управлінської; 19 % — науково-дослідницької [136].

Результати оцінювання психолого-педагогічної підготовки майже не відрізняються від даних самооцінки: 59 % випускників інженерно-педагогічного факультету після закінчення ВНЗ готові приступити до виконання навчальних функцій; 26 % — до виховної; 21 % — до організаційно-управлінської і 15 % — до дослідницької. Крім того, більшість випускників (65 %) відносять свою підготовленість до «середнього» рівня; 9 % — до «низького» і 26 % — до «високого».

Комплексна перевірка виявила наступні результати: на «високому» рівні підготовки знаходяться 17 % випускників, на «середньому» — 40 %, на «низькому» — 32 % і лише 11 % студентів, які не набрали мінімального числа балів, перебувають на «примітивному» рівні психолого-педагогічної підготовки.

Нами були вивчені та систематизовані проблеми (труднощі), які відчувають студенти і випускники в процесі педагогічної діяльності. Це дозволило нам виявити причини недостатньої ефективності психолого-педагогічної підготовки студентів у педагогічному університеті:

- діюча структура змісту психолого-педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів не забезпечує в повному обсязі навчання студентів виконанню професійно-педагогічних функцій. Недостатньою є підготовка студентів до здійснення виховної та навчальної функцій; не передбачена підготовка до організаційно-управлінської, виробничої та науково-дослідницької функцій;
- у переліку дисциплін не враховані особливості процесу формування у студентів професійно-педагогічних знань і вмінь (поетапний характер цього процесу), не передбачений механізм мобільної зміни змісту підготовки відповідно до змін соціального замовлення та структури професійної діяльності інженера-педагога;
- необхідно переглянути перелік і послідовність вивчення навчальних курсів психолого-педагогічного циклу відповідно до наступних концептуальних положень:

а) набір навчальних дисциплін необхідно визначати, виходячи зі структури об'єкта вивчення («суб'єкт-суб'єктні» відносини інженера-педагога та учня; загальна технологія педагогічного процесу, організація та управління професійно-технічною освітою тощо) і структури професійно-педагогічної діяльності фахівця, яка передбачає навчальну, виховну, організаційно-управлінську, професійно-інженерну та науково-дослідницьку функції;

б) послідовність чергування навчальних курсів у структурі психолого-педагогічного циклу слід визначати на основі поетапної моделі навчальної

діяльності студентів із пропедевтичним, формувальним, інтегровальним і контролюючо-коректувальним етапами психолого-педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. При цьому необхідно враховувати, що дані етапи носять умовний характер і є компонентами «внутрішньої» структури професійно-педагогічної діяльності майбутніх фахівців, які забезпечують оптимальну організацію навчальної діяльності студентів [136].

Психолого-педагогічна підготовка інженерів-педагогів включає чотири етапи, кожний із яких містить мету, засоби її досягнення та прогнозований результат навчання студентів на даному етапі. Засобами досягнення мети на пропедевтичному, формувальному та інтегровальному етапах є навчальні предмети психолого-педагогічного спрямування. Засобами досягнення мети на четвертому (контрольно-коректувальному) етапі є педагогічна та переддипломна практика, курсова робота та дипломне проектування.

Перелік дисциплін психолого-педагогічного циклу освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр» передбачає вивчення таких навчальних предметів: вступ до педагогічної професії (1-й семестр, 1 кредит), вступ до фаху (1-й семестр, 1,5 кредиту); психологія (2-й семестр, 3 кредити); педагогіка (2-3 семестри, 3 кредити); вікова і педагогічна психологія (3-й семестр, 2 кредити); етика і психологія сімейного життя (4-й семестр, 1 кредит); освітні технології (6-7 семестри, 3,5 кредити); основи педагогічної майстерності (7-й семестр, 2 кредити); технічні засоби навчання (7-й семестр, 1,5 кредиту); методика основ економіки (7-й семестр, 2 кредити), методика професійного навчання (6-7 семестри, 7 кредитів) [136].

На нашу думку, психолого-педагогічна підготовка бакалаврів інженерно-педагогічного профілю потребує вдосконалення. У зв'язку з цим, ми пропонуємо інтегрувати навчальні предмети, а саме:

- «Історію педагогіки» (2 кр.), «Педагогіку» і (3 кр.) і «Основи педмайстерності» (3 кр.) об'єднати в навчальний інтегрований курс «Загальна педагогіка» загальним обсягом 8 кредитів;
- предмети «Освітні технології» (3,5 кр.) і «Методика професійного навчання» (7 кр.) доцільно об'єднати в один курс «Методика професійного навчання» обсягом 10,5 кредитів;
- «Вступ до педагогічної професії» (1 кр.) і «Вступ до фаху» (1,5 кр.) інтегрувати в один предмет із назвою «Вступ до фаху» (2,5 кр.);
- Предмети «Психологія» (3 кр.), «Вікова і педагогічна психологія» (2 кр.) об'єднати з назвою інтегрованого курсу «Загальна психологія» (5 кр.) [136].

Удосконалення структури змісту психолого-педагогічної та інженерної (комп'ютерної) підготовки майбутніх інженерів-педагогів є об'єктивною необхідністю і одним із провідних чинників постійного підвищення ефективності інженерно-педагогічної освіти.

3.2. Інтеграційний підхід до вивчення психолого-педагогічних і фахових (комп'ютерних) дисциплін як основа професійної підготовки інженерів-педагогів

Обґрунтування інтегративних процесів в сучасній освіті є необхідною умовою оновлення навчального процесу у вищій школі. Концептуальні основи інтеграції впливають із загальної концепції розвитку професійної освіти, згідно з якою передбачається поглиблення фундаментальних знань, диференціація змісту навчання за основними видами чи об'єктами професійної діяльності, посилення загальноосвітньої підготовки з обов'язковим збереженням базового компонента загальної середньої освіти, встановлення раціонального співвідношення теоретичного та практичного навчання, формування творчого мислення майбутніх фахівців [276].

Система інженерно-педагогічної освіти є гетерогенним явищем зі всією множиною проблем, центральне місце серед яких займають питання інтеграції педагогічних і комп'ютерних знань у змісті професійної підготовки. Дослідження особливостей інтегративного підходу в системі професійної підготовки інженерів-педагогів дозволяє визначити шляхи формування майбутніх фахівців комп'ютерного профілю. Важливість інтеграції педагогічних і фахових знань характеризується сучасними тенденціями, коли професійна діяльність стає найважливішим інструментом реформ. Крім цього, інтеграція знань найкраще проявляється в гносеологічному аспекті, де наукові знання найменше залежать від соціально-культурних, діяльнісних, онтологічних та інших чинників.

На нашу думку, реформування освіти тісно пов'язане з впровадженням ідей інтеграції навчальних предметів. Стан теорії та практики інтеграції знань майбутніх інженерів-педагогів суттєво впливає на результативність навчально-виховного процесу в цілому. Це один із найважливіших засобів досягнення єдності знань у змістовому, структурному, логіко-гносеологічному, науково-організаційному, лінгвістичному, семантичному, соціальному, загально- і окремометодичному педагогічних аспектах [4].

Крім цього, інтеграція знань передбачає перетворення традиційного змісту освіти, структурну перебудову технологічного забезпечення засвоєння інтегрованих знань, укрупнення дидактичних одиниць, створення принципово нових педагогічних конструкцій на інтегративній основі тощо [275; 276]. Ми підтримуємо думку, що інтегративність є «всезагальний принцип розвитку суспільства, науки, виробництва, освіти, що забезпечує міждисциплінарну комплексність, узагальненість, ущільненість знань, методів і засобів пізнання, вивчення педагогічних явищ і процесів, новоутворень в освітніх структурах» [53, 98].

Студентам необхідно передати не лише предметні знання, зокрема, про методи наукових досліджень, не лише сформувані у них навички, уміння, а й

показати їх реальне розташування та взаємозв'язки між різними галузями знань і тенденції розвитку як самих наук, так і взаємозв'язків між ними не лише на сьогодні. Інтеграція може виступати як генералізація та універсалізація навчальних знань, оскільки саме інтеграційні процеси здатні одночасно враховувати запити всіх навчальних дисциплін [105].

Дослідженням інтегративних процесів в освіті займалася низка вчених, зокрема:

- проблема взаємозв'язку загальноосвітньої та професійної підготовки учнів у навчальних закладах системи професійно-технічної освіти висвітлена у працях С. Батишева [45], А. Беляєвої [53; 54];
- аспекти інтеграції в освіті, її комп'ютеризації, містяться в роботах Р. Гуревича [168; 169];
- наробки з проблем міжпредметних зв'язків в освіті, які містять пропедевтичні аспекти інтеграції, розглядаються в роботах В. Донія, Є. Судакова [190], О. Дубинчука [193; 194], В. Максимової [329];
- інтеграція навчальних предметів як педагогічна категорія висвітлена в роботі В. Сидоренка [457];
- теоретичні основи інтеграції освіти, методологічні підходи до формування змісту освіти на інтегративній основі, методика виявлення та опису інтегративних процесів в освіті, розробка інтегрованих курсів обґрунтовані в роботах М. Берулави [58], С. Гончаренка [121], В. Ільченка [239; 243], Ю. Тюнникова [490].

У своїх дослідженнях Е. Валовіч [83], С. Крестніков [289], П. Калугін [302], Е. Маметбакулов [333], А. Усова [493] та інші вказують на те, що інтеграцію можуть забезпечити ті методи, засоби і форми організації, які дозволяють:

- комплексно застосовувати знання і вміння з суміжних дисциплін;
- використовувати теорії, закони, принципи одного предмета під час пояснення явищ, властивостей і процесів іншого предмета;
- поєднати процес вивчення матеріалу (явищ, процесів) одного предмету з явищами, процесами, вивченими в інших предметах;
- вирішувати завдання творчого характеру з професійним нахилом, які вимагають аналізу та синтезу знань, умінь і навичок.

Н. Яковлева вважає, що інтеграційний підхід — це «особлива форма пізнавальної і практичної діяльності людини. Його основна функція полягає в тому, щоб процес формування творчої особистості був, з однієї сторони індивідуальним, а з іншої — технологічним» [530, 14]. Вона в інтегративному підході бачить об'єктивну закономірність розвитку декількох наук (предметів), що призводить до їх взаємопроникнення, а також до комплексного вирішення ними наукових завдань світового значення. Подібні думки висловлює Х. Сантулов, який вважає, що інтегративний підхід через взаємодію ра-

ніше розрізнених знань призводить до появи нових знань, до виникнення цілісної сукупності інтегративних якостей системи [450, 103].

Розробки з проблем міжпредметних зв'язків, синтезу знань, побудови інтегрованих курсів підготували достатні передумови для цілеспрямованого формування базових положень інтеграції у педагогічній освіті, зорієнтованої на її прикладне використання як в окремих методиках, так і в процесі узгодженого використання кількох, а в кінцевому результаті — методик усіх дисциплін, які передбачені навчальним планом конкретної спеціальності.

Проведений нами аналіз загальних характеристик, типів, видів, умов, механізмів, функцій, методів і форм інтеграції в освіті є основою відбору вихідних засад для розробки теоретичних і методичних основ інтеграції знань майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті. Впровадження принципу інтеграції у навчальний процес вимагає вироблення їх спеціальних педагогічних характеристик. Змістовні характеристики містять логіко-змістову структуру інтегративних процесів, їх різномірні елементи, рівні, масштаби та форми інтеграції [468]. Ці процеси суттєво залежать від того, які елементи беруть участь в інтеграції та які виникають внаслідок інтеграції [276]. Елементами інтеграції можуть слугувати уявлення, поняття про особливості об'єктів і процесів комп'ютеризації, структуру інформаційних систем і систем автоматизованого проектування тощо. Структурні характеристики інтегративних процесів відображають їх певну послідовність. Послідовністю інтегративних процесів можна вважати сукупність розміщення взаємодіючих елементів, у межах якої здійснюється інтеграція. Процедурні характеристики інтегративних процесів дозволяють уявити ту сукупність способів, засобів, прийомів і форм організації, шляхом яких вони здійснюються [468]. До характеристик інтеграційних процесів також належать поняття масштабу, яке дозволяє оцінити їх з кількісного боку та визначити охоплену ними частину навчально-виховного процесу [490].

На нашу думку, цільові, змістові, структурні та процесуальні характеристики інтегративних процесів в освіті доцільно дещо перегрупувати, виділивши на основі цілей інтеграції її змістовий та процесуальний аспект. Це дасть можливість уникнути громіздких побудов у процесі створення моделей інтеграції знань майбутніх інженерів-педагогів.

Важливим компонентом інтеграції є «виділення інтеграційних чинників синтезуючих понять науки, які мають широке загальноосвітнє значення» [324, 5]. Роль таких чинників можуть відігравати складні об'єкти дослідження, методи пізнання, наукові теорії, загальні ідеї, окремі науки чи групи наук, комплексні проблеми загалом та міждисциплінарного характеру тощо [490]. Зокрема, у педагогічному аспекті до інтегративних чинників відносять підходи до використання методологічних знань у процесі навчально-пізнавальної діяльності, методи навчання тощо.

Інтегративні чинники виконують різноманітні ролі, а саме: загального методу стосовно конкретних розробок, що дає можливість формувати нові знання як шляхом переходу від простого до складного, так і зворотним шляхом; засобом якісного та кількісного, змістового та функціонального синтезу й узагальнення в ціле процесів інтеграції, які досліджуються в різних науках, їх пояснення та знаходження їхнього місця в системі цілого; логічного та теоретичного обґрунтування законів, теорій і галузей знань; передбачення невідомих властивостей на базі загальних теорій [276]. Ми врахували, що більш загальні, інтегровані знання містять більше інформації та повільніше старіють.

На нашу думку, важливим чинником інтеграції знань майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю на сучасному етапі є проблемний підхід до структування змісту загальної та професійної освіти, який впливає на функціонування інших чинників, зокрема методів і форм навчання.

Характеристики інтеграційних процесів є вихідними для визначення рівнів інтеграції (емпіричного чи теоретичного, низького чи високого). Рівні інтеграції визначаються ступенем узагальненості понять і масштабом інтеграції [450; 490]. Рівнем інтеграції визначаються також інтегративні чинники (складні об'єкти, методи навчального пізнання, окремі навчальні дисципліни, проблеми міждисциплінарного характеру) та інтегратори (основи фундаментальних і комплексних наук тощо).

Виходячи з різноманітності об'єктивно існуючих чинників, ми виділяємо рівні компліментарності (міжпредметних зв'язків), дидактичний синтез (інтеграторами виступають технічні об'єкти) та рівень цілісності (формування нової навчальної дисципліни), де інтегруючими чинниками виступають нові інтегративні науки. За рівнями інтеграції, її можна трактувати як такий процес, що «йде від простої класифікації фактів і теорій до систем теорій, інтертеорій, локальних наукових картин світу та світоглядних обривів знання» [339, 161]. На кожному наступному рівні ступінь інтеграції зростає: найвищим рівнем є інтегративна система. Поняття інтеграції структурно розкриває процеси взаємопроникнення одних наук в інші на різних рівнях [275] (табл. 3.1).

Інтегративний підхід до навчального матеріалу формує в майбутніх інженерів-педагогів уявлення про загальні теорії та комплексні проблеми в сучасній науці та виробництві, забезпечує засвоєння не лише системи знань, а й системи методів. На нашу думку, за такого підходу, розкриваються тенденції розвитку науки, які виникають під дією процесів інтеграції, наприклад, гуманізації, теоретизації, математизації тощо. Інтеграція також сприяє реалізації принципів науковості та системності навчання [393]. Психологічні основи професійної підготовки пов'язані з формуванням інтегративних понять, умінь і навичок узагальненого характеру, що значно підвищує роль психологічної функції інтеграції у педагогічному університеті [55; 122].

Таблиця 3.1

Рівні інтеграції	
Перша класифікація підходів	
I	взаємообмін фактами та конкретними даними наук
II	використання категоріально-понятійного апарату та специфічної мови, спільної для різних галузей знання
III	взаємовикористання теорій, ідей та принципів
IV	взаємообмін графічними засобами, прийомами та науковими методами
Друга класифікація підходів	
Емпіричний	інтеграція класифікованих даних дослідів чи емпіричних понять і законів тощо
Теоретичний	інтеграція основних категорій, принципів, теорій та ідей

У навчальному процесі інтеграція виконує відповідні функції:

- освітня функція — підвищення науковості та доступності навчання, якості та системності знань, поліпшення пізнавальної діяльності, розуміння практичної цінності й необхідності навчання, застосування отриманих знань у професійній діяльності, формування цілісної системи знань, конкретизація та узагальнення знань тощо [468];
- виховна функція — підвищення інтересу до навчального матеріалу, глибше розкриття явищ, стимулювання низки позитивних якостей особистості, переконання у корисності знань, виховання допитливості та потягу до нових знань;
- розвивальна функція — формування вмінь узагальнювати способи дій, розвиток міждисциплінарних умінь і навичок, розвиток пам'яті, оперативності знань, логічного мислення;
- психологічна функція — підвищення теоретичних узагальнень, створення сприятливої бази для отримання знань, активне створення асоціативних систем та образів [468];
- методологічна функція — забезпечення системи змісту, методів, прийомів і навичок, підвищення науково-теоретичного рівня викладання, виявлення єдності в процесах та явищах, врахування комплексності проблем сучасного виробництва [468];
- організаційна функція — економія навчального часу, усунення дублювання, впровадження нових форм навчання [57; 122; 156; 343].

Необхідною умовою інтеграції знань є їх методологічна сумісність, оскільки інтеграція відбувається між суспільними, технічними та природничими науками, а також наукою та виробництвом. Важливою умовою інтеграції з одного боку є різноманітність (за предметом, структурою тощо), а з другого — відносна тотожність різноманітності [275]. Інтегративні процеси неможливі без взаємодії відмінних елементів сторін, фрагментів та ін. Тільки

наявність різнорідних елементів робить можливим зародження якісно нових станів. У синтезі різнорідних за природою знань з'являється можливість комплексного багатостороннього розгляду проблеми чи предмета [468]. Про інтеграцію можна говорити лише у випадку, коли відбувається взаємообмін науковою інформацією на всіх рівнях: як емпіричному, так і теоретичному [339]. У педагогічних дослідженнях важливою умовою інтеграції є створення випереджувальних теорій, варіативних програм. Ряд дослідників розглядає основний і процесуальний блоки знань, останній із яких включає оціночні знання [212; 236].

У контексті інтеграції знань за загальними педагогічними та дидактичними цілями інтегративне навчання близьке до розвивального, оскільки воно включається практично в усі історично відомі види навчання, суттєво впливає на зміст освіти та має теоретико-дослідницький характер. Підходи, які покладені в основу інтегративного навчання, мають спільні ознаки з модульними технологіями та технологією проблемного навчання.

Суттєвою перевагою модульного навчання є можливість зміни модулів без зміни всього курсу. Розроблення методик різних типів модулів і модульних програм (змістові, функціональні, діяльнісні) повинні обов'язково координуватися з інтегративними процесами, особливо міждисциплінарними. У впровадженні модульного та інтегративного навчання є багато спільного, тому, на нашу думку, недоцільно використовувати їх ізольовано. «Модульне навчання... припускає розчленування змісту кожної теми курсу на компоненти, відповідно до професійних і дидактичних завдань, визначення для всіх компонентів доцільних видів і форм навчання, узгодження їх з часом та інтеграцію в єдиному комплексі» [190, 16].

Модульне навчання інтегрує ряд напрямів навчання: програмоване, проектне, проблемне, комп'ютерне тощо. Тому для реалізації наукового підходу до інтегративного та модульного навчання необхідно перш за все, встановити та обґрунтувати вихідну класифікацію наук і галузей знань, на основі якої формуються навчальні предмети. Тоді взаємозв'язок знань у змісті навчання (інтегровані навчальні одиниці різного масштабу, навчальні модулі тощо) будуть органічними частинами системи реально існуючих знань і зв'язків між ними. На відміну від традиційних технологій навчання, у модульних технологіях формується новий погляд на структурування змісту навчального матеріалу. Ми вважаємо, що модульне навчання та використання інтегративних засобів навчання мають могутній потенціал (особливо, коли використовувати їх у розумному взаємозв'язку) для формування інтегративно-предметної системи навчання з ефективним використанням традиційних та інноваційних технологій [58].

Інтегрований за змістом, формами та методами навчальний процес має спільні ознаки із модульним навчанням. Тут значну роль у підготовці фахівців інженерно-педагогічного профілю відіграють інтегровані засоби навчан-

ня. На нашу думку, їх доцільно використовувати як інструментарій під час побудови модулів, а принципи модульного навчання — інтегрованих курсів: зв'язки між модульним та інтегративним навчанням мають об'єктивні передумови більш глибокої взаємодії. Проблемний виклад інтегративних знань дає студентам можливість використати ширше поле фактажу та розв'язати поставлену проблему найбільш оптимальним шляхом [58].

Зауважимо, що проблема інтегративного навчання у педагогічному університеті пов'язана з формуванням двох стратегічних сторін особистості майбутніх інженерів-педагогів: їх загального розвитку та професійного рівня. Тут конкретизуються цілі інтегративного навчання, його організаційна структура, зміст, структура навчально-виховного процесу, місце в сучасній дидактичній системі, а також його дидактичне забезпечення (підручники, посібники, навчально-методичні комплекси тощо) [468]. Формується система загальноосвітніх, психолого-педагогічних, загальнотехнічних і спеціальних (комп'ютерних) знань, тобто базовий компонент професійних знань, необхідних для розвитку фахівців інженерно-педагогічного профілю. На нашу думку, інтеграція методів, прийомів і форм навчання забезпечує процесуальний аспект інтегративного підходу в педагогічному університеті [468].

Проведений теоретичний аналіз дозволив нам зробити висновки про те, що системність професійних знань забезпечується розвитком комп'ютерної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, а потім поетапним формуванням їх професіоналізму. За час навчання у педагогічному університеті основною діяльністю майбутніх інженерів-педагогів є навчальна, під час якої формується особистість фахівця, набуваються професійні компетентності (знання, вміння, навички). Для формування розвивальної функції провідна діяльність повинна здійснюватись від однієї дисципліни до іншої. З точки зору змісту навчальних планів, випускник повинен мати логічно завершений обсяг знань для практичної діяльності. Це досягається виділенням відповідної кількості годин для вивчення комп'ютерних дисциплін спеціальності. Наприклад, питома вага комп'ютерних дисциплін спеціальності «Інженерна та комп'ютерна графіка» у загальному обсязі становить 36,5 %.

Підготовка майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю передбачає два види освіти (види знань) — педагогічну та інженерну. На основі розробленої моделі системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю (п. 3.3) ми розглянули дві групи професійних умінь. Перша група — педагогічні, до яких ми відносимо гностичні, комунікативні, організаторські, проєктувальні, конструктивні. До другої групи відносяться інженерні вміння, а саме: технологічні, виробничі, спеціальні (комп'ютерні). Такий поділ ми вважаємо дещо умовним, оскільки на практиці ці вміння є складними, узагальненими та інтеграційними. Якщо перша група професійних умінь інженера-педагога формується в процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін, друга група умінь — в основному, під

час вивчення фахових (комп'ютерних) дисциплін, то для узагальнення необхідно здійснити їх інтеграцію.

На нашу думку, основою інженерної підготовки є знання матеріалу спеціальних (комп'ютерних) дисциплін. Технічна підготовка інженера-педагога реалізується в стандартних формах навчальних занять із спеціальних дисциплін (технічна механіка, деталі машин, електротехніка, інженерна графіка та ін.) [140]. Причому психолого-педагогічні знання мають базисний характер за відношенням до знань технічних і комп'ютерних дисциплін. Наприклад, якщо ми проводимо комбіноване заняття, то його структура, організаційний момент є чисто педагогічним аспектом; опитування, повідомлення нового матеріалу, його закріплення, підведення підсумків (оцінювання знань), повідомлення домашнього завдання та ін. свідчить про те, що маючи справу з матеріалом інженерних і комп'ютерних дисциплін, викладач (студент) постійно виконує педагогічні функції. Тому інженерна підготовка майбутніх фахівців комп'ютерного профілю підпорядкована педагогічним цілям, завданням якісного проведення занять.

Професійна діяльність майбутніх інженерів-педагогів формується з урахуванням педагогічних вимог, де її суб'єктом є викладач. Результат цієї діяльності — педагогічний, головним завданням якого є формування особистості інженера-педагога, його професіоналізму. Таким чином, базисний характер інженерно-педагогічної підготовки в структурі взаємозв'язку педагогічних і комп'ютерних знань проявляється в його системоутворюючому характері. Педагогічні знання забезпечують функціонування технологічних і виробничих складових, об'єднують, спрямовують і стимулюють їх діяльнісний прояв, і в той же час сприяють збереженню відносної самостійності технічних знань. Інтегровані знання і вміння визначають готовність інженера-педагога до виконання майбутніх функціональних обов'язків.

З урахуванням цілей і завдань професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті ми орієнтувались на дидактичний комплекс, на основі якого проводилась інтеграція психолого-педагогічних і фахових дисциплін, яка забезпечує формування узагальнених професійних знань і вмінь.

Дидактичний комплекс включає:

- типовий навчальний план і програми (навчальні, робочі);
- навчально-методичні посібники;
- методичні вказівки для проведення лабораторних і практичних занять;
- систему методів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності по здійсненню взаємозв'язку психолого-педагогічних і фахових дисциплін;
- електронні навчально-методичні комплекси (ЕНМК), які містять: лекції, алгоритми проведення лабораторно-практичних занять, тестові

завдання для поточного та підсумкового контролю, завдання для індивідуальної та самостійної роботи, перелік питань для самопідготовки і самоконтролю та ін. [138].

На нашу думку, такий комплекс, що є сукупністю методів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності забезпечує:

- високу активність щодо застосування знань і вмінь з інших предметів і циклів;
- чітко сформульоване навчально-пізнавальне завдання, для вирішення якого необхідні знання та вміння з інших предметів;
- здійснення міжпредметних зв'язків через визначення причинно-наслідкових зв'язків;
- узагальнені висновки, в основі яких закладений взаємозв'язок знань з різних предметів;
- позитивне відношення студентів до інтегрованих знань з різних предметів;
- узагальнення окремих розділів навчального матеріалу суміжних предметів [156].

Наші дослідження визначили, що перераховані можливості дидактичного комплексу забезпечують: формування вмінь інтегрувати навчальний матеріал; перенесення знань і вмінь із одного предмету в інший; усунення дублювання (повторення) деяких тем навчального матеріалу; підвищення інтересу студентів до матеріалу, що вивчається; узагальнення та систематизацію розрізнених знань, отриманих під час вивчення суміжних предметів.

На підставі вищезгаданого, ми сформулювали основні завдання підготовки майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності та визначили напрями інтеграції, а саме:

- забезпечення взаємозв'язку психолого-педагогічних і фахових дисциплін з метою інтеграції педагогічних та інженерних знань. Цього можна досягти в процесі реалізації пропонованого нами дидактичного комплексу, у процесі виконання курсових і дипломних робіт, а також під час проходження системи навчальних (педагогічних, виробничих) практик;
- паралельне вивчення психолого-педагогічних і фахових предметів протягом всього часу навчання в педагогічному університеті. Для цього необхідна система методів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності з інтеграції психолого-педагогічних і фахових дисциплін;
- активізація пізнавальної діяльності, спрямованої на оволодіння узагальненими знаннями, уміннями і навичками. Цього можна досягнути шляхом застосування продуктивних, творчих методів навчання під час вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін, що забезпечує взаємозв'язок навчального матеріалу;

- гармонійний розвиток здібностей студентів на основі особистісних особливостей та об'єктивних вимог до професійної діяльності. Для цього необхідно використовувати в навчальному процесі університету систему методів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності, яка спрямована на інтеграцію психолого-педагогічних і фахових дисциплін;
- володіння знаннями, вміннями, методами та прийомами інтеграції психолого-педагогічних і фахових дисциплін, як основою професійної підготовки інженера-педагога в педагогічному університеті. Це можливо за умови, коли в навчальному процесі постійно витримуються вимоги взаємозв'язку дисциплін, що вивчаються, і застосовується дидактичний комплекс з формування професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю [58; 156; 276; 395].

Проаналізуємо психолого-педагогічну складову підготовки майбутніх інженерів-педагогів, яка згідно освітньо-кваліфікаційної характеристики забезпечує формування педагогічних знань і вмінь у системі професійних компетентностей фахівців комп'ютерного профілю. Оскільки професійна діяльність інженера-педагога пов'язана з педагогічною реальністю, то знання і практичні дії фахівців мають бути адекватними особливостям об'єкта цілісного педагогічного процесу навчального закладу.

Відповідно до навчальних планів спеціальностей 6.010104 «Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» психолого-педагогічну підготовку формують такі дисципліни: «Вступ до педагогічної професії» (1 кредит, 36 годин), «Педагогіка» (3 кредити, 108 годин), «Психологія» (3 кредити, 108 годин), «Вікова і педагогічна психологія» (2 кредити, 72 години), «Освітні технології» (3,5 кредитів, 126 годин), «Методика професійного навчання» (7 кредитів, 252 години).

На першому курсі навчання в Тернопільському національному педагогічному університеті майбутні інженери-педагоги вивчають професійно-педагогічну дисципліну «Вступ до педагогічної професії», яка розрахована на 18 аудиторних годин (8 годин лекційних, 10 годин практичних занять) і вивчається в першому семестрі. Даний курс є теоретичною основою сукупності знань і вмінь, що формують профіль фахівця в галузі комп'ютерних технологій та передбачає ознайомлення студентів із значенням, змістом, специфікою та особливостями обраного ними фаху, місця та ролі інженерно-педагогічної діяльності в сучасному освітньому просторі. Він ставить за мету розкрити перед майбутніми фахівцями організацію навчально-виховного процесу у вищих педагогічних закладах освіти, перспективи і шляхи оволодіння професійною діяльністю та служить правильним чинником розуміння ними майбутньої професії [355]. Предмет орієнтований на відображення важливості ролі

інформаційно-аналітичних методів досліджень і процесів моделювання та прогнозування в сучасній інженерно-освітній галузі.

Передбачений програмою зміст курсу забезпечує ґрунтовне висвітлення питань, що характеризують педагогічну професію, особистість педагога, його професіографічні характеристики, особливості педагогічної діяльності. На нашу думку, аналіз змісту дисципліни потребує певних доповнень. Так у процесі вивчення теми «Професійна діяльність і особистість педагога» необхідно акцентувати увагу студентів на особливостях інженерно-педагогічної (професійної) освіти, зокрема під час підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Це покращить розуміння студентами специфіки інженерної та педагогічної підготовки. У процесі вивчення питання «Професійна діяльність педагога сучасної школи» варто обґрунтувати професійну спрямованість навчального процесу, що полягає у можливості цілеспрямовано формувати в студентів педагогічні знання та вміння, пов'язані з використанням засобів інноваційних технологій у процесі вивчення непедагогічних (комп'ютерних) дисциплін та їх значенням для майбутнього інженера-педагога. Розкриття даного питання сприятиме позитивному ставленню та зростанню мотивації студентів до навчання. З метою покращення соціально-теоретичної та практичної значимості фаху «інженер-педагог» ми пропонуємо в цій дисципліні розглянути питання «Професійна діяльність інженера-педагога в системі професійно-технічної освіти», «Комп'ютерні технології, їх основні поняття, засоби та методи», «Інженерна та комп'ютерна графіка, сфери їх застосування», «Реалізація комп'ютерних технологій в освітніх закладах».

Тему «Підготовка вчителя у вищому педагогічному закладі освіти» ми пропонуємо доповнити такими питаннями: система інженерно-педагогічної освіти в Україні; теоретична і практична підготовка інженера-педагога комп'ютерного профілю.

На нашу думку, запропоновані доповнення до курсу «Вступ до педагогічної професії» допоможуть студентам усвідомити соціальну суть і зміст майбутньої професії, свідомо й активно включатися в самостійну, навчальну, науково-дослідну, громадську діяльність у період навчання в університеті, сприятимуть формуванню професійно-педагогічної спрямованості мислення та діяльності майбутніх інженерів-педагогів, а також їх адаптації в умовах університетського навчання.

У другому і третьому семестрах вивчається курс «Педагогіка», який займає провідне місце у загальній системі психолого-педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів педагогічного університету. Його вивчення сприяє оволодінню студентами основами сучасної педагогічної науки, формуванню у них професійних умінь і навичок, педагогічного мислення та компетентності. Програма курсу розроблена згідно кредитно-модульної технології навчання і передбачає чотири змістових модулі: загальні основи педагогі-

ки, теорія виховання, дидактика, основи школознавства. Модулі дисципліни сконструйовані як системи навчальних елементів з різними видами взаємозв'язків, об'єднаних ознакою відповідності функціям професійної діяльності [356].

Ми вважаємо, що програму навчального курсу «Педагогіка» слід доповнити питаннями, які розкривають особливості педагогічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів:

- концепція взаємозв'язку об'єкта діяльності інженера-педагога;
- цілісність педагогічного процесу як основи структурування інженерно-педагогічних знань.

На нашу думку, кожна тема програми повинна відображати реальний педагогічний процес у логічній послідовності, як складова частина об'єкта діяльності інженера-педагога. Зростання обсягів інформації, швидкий розвиток комп'ютерної техніки призводить до відповідних змін у змісті освіти. На підставі цього, у змістовому модулі «Дидактика» вважаємо за необхідне розширити питання оновлення змісту професійної освіти, сучасних технологій щодо організації пізнавальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю [146].

На сучасному етапі розвитку педагогічних досліджень у вищій школі в процесі визначення методологічних вимог до застосування в навчальному процесі комп'ютерних технологій мова повинна йти не про заміну традиційних дидактичних принципів на нові, а про перегляд і наповнення їх таким змістом, який би дозволив використовувати їх конструктивно [411; 412].

Деякі фахівці в галузі інформатики вважають, що в процесі навчання засобами комп'ютерних технологій виховні можливості мінімальні або повністю відсутні. На наш погляд, така думка є хибною. Справді, особистість може виховувати тільки людина, а не машина. Але будь-яка програма, реалізована комп'ютерними засобами, у тому чи іншому вигляді втілює особистий досвід розробника й обов'язково впливає на почуття та емоції користувача [412]. Тому застосування у навчально-виховному процесі комп'ютерних засобів сприяє розумовому розвитку студентів, вдосконалює їх стиль мислення, виробляє звичку обґрунтовувати свої рішення та дії переконливими, точними розрахунками, формуючи таким чином чесність, відповідальність, принциповість тощо [412; 413]. З огляду на це, змістовий модуль «Теорія виховання» потрібно доповнити питаннями щодо впливу комп'ютерних засобів і програмного забезпечення на формування особистості майбутнього інженера-педагога, а також використання цих засобів для виховання учнів [146].

Враховуючи майбутню професійну діяльність інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, четвертий змістовий модуль («Основи школознавства») доцільно спрямувати на висвітлення організаційних питань системи професійно-технічної освіти, відповідно змінивши його назву (наприклад — «Основи школознавства та професійної школи»).

На подальших курсах навчання основна увага приділяється застосуванню теоретичних знань на практиці. У зв'язку з цим, майбутні інженери-педагоги вивчають дисципліну «Освітні технології», яка спрямована на ефективне застосування технологічного підходу в професійній діяльності. Структура залікового кредиту курсу передбачає чотири змістових модулі: технології навчання, технології виховання, соціально-виховні технології, технології управління загальноосвітнім навчальним закладом [387]. На нашу думку, змістовий модуль «Технології управління загальноосвітнім навчальним закладом» повинен відображати особливості управління навчальними закладами різних типів (професійно-технічні училища, центри професійного навчання, вищі професійні училища, професійні ліцеї та ін.) системи професійно-технічної освіти, і може мати назву «Технології управління та організація професійно-технічної освіти».

Упровадження в навчально-виховний процес сучасних освітніх технологій із використанням активних форм і методів навчання (ігрові технології, проблемне навчання; технологія розвиваючого навчання; технологія прогнатованого навчання; комп'ютерні технології навчання; технологія модульного навчання; технологія активізації творчої діяльності суб'єктів навчання і т.д.) дозволяє створити інтелектуальне інформаційне середовище, яке надає освітньому процесу університету більшої інтерактивності [146].

В умовах сьогодення важливим є вдосконалення системи психологічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Сучасна практика навчання показує, що фахівці інженерно-педагогічного профілю не завжди володіють такими особистісними якостями, як самостійність, творча ініціатива, здатність критично усвідомлювати свою діяльність і гнучко перебудовувати її в мінливих умовах, готовність до неперервної освіти та самоосвіти тощо. Тому педагогічну підготовку інженерів-педагогів ми здійснювали з врахуванням їх вікових закономірностей і особливостей психічного розвитку та формування особистості в процесі навчання і виховання.

Шляхи вдосконалення інженерно-педагогічної освіти визначаються змінами її орієнтації з традиційної (оволодіння визначеною системою знань, умінь і навичок) на особистісну направленість (становлення особистості фахівця). Орієнтація на становлення особистості є основоположною під час формування змісту психологічної підготовки та взаємодії студентів і викладача. Узагальненим завданням психологічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів є формування їх психологічної культури засобами курсу «Психологія», враховуючи при цьому, що визначена психологічна культура вже сформована у студентів на рівні життєвих знань і уявлень, отриманих шляхом засвоєння наявного в житті психолого-педагогічного досвіду. Міцність життєвого психологічного світогляду та здебільшого теоретичний характер вивчення психології призводять до того, що засвоєні психологічні поняття та

закономірності залишаються формальними знаннями, не торкаючись особи студента.

Для подолання вказаних труднощів, ми пропонуємо:

- формувати зміст курсу «Психологія» на базових поняттях «особистість» і «діяльність» відповідно з принципами аналізу-синтезу та поступового переходу до вивчення більш складних психологічних явищ. Після характеристики основних психологічних понять «особистість» і «діяльність» слід проаналізувати основні явища, що характеризують окрему особистість. У процесі вивчення «Вікової і педагогічної психології» необхідно виділити діяльнісні та особистісні новоутворення підліткового та юнацького періоду, а також узагальнити наявні знання про особливості особистості на період навчання. Такий підхід до змісту психологічної підготовки фахівців спрямований на педагогічну діяльність інженера-педагога, засвоєння ним системи знань про явища психіки та закономірності їх функціонування.
- розробити технологію навчання, яка б дозволила всім студентам ціленаправлено та систематично оволодіти психологічними знаннями як орієнтувальною основою формувальних знань. З огляду на це, кожний змістовий модуль повинен містити такі методичні матеріали: діагностичні цілі навчання; перелік вихідних знань і вимог до підготовленості студентів (із списком питань вхідного контролю); зміст модуля у вигляді переліку основних понять і сформованих умінь; організаційно-методичні характеристики модуля; систему оцінювання результатів вивчення модуля; питання, вправи, завдання, вирішення яких спрямоване на конкретизацію теоретичних знань студентів та ознайомлення з різними проявами закономірностей психіки тощо.
- включити у процес вивчення психології два види практичних завдань: діагностичні та формувальні. Виконуючи діагностичні завдання студенти здійснюють самодіагностику якостей особистості та колективу. Це дозволяє одержати інформацію про різні форми діагностики та пробудити в студентів інтерес до самоаналізу. На формування вмінь слід відбирати психологічно обгрунтовані засоби вирішення педагогічно спрямованих завдань, у яких необхідно на основі педагогічних знань спроектувати фрагмент педагогічної діяльності. Наприклад, під час вивчення мотиваційної сфери особистості студентам можна запропонувати завдання такого змісту: «Опишіть прийоми, за допомогою яких викладач може активізувати пізнавальну мотивацію учнів на уроці інформатики». Значний інтерес представляють дослідження, спрямовані на вдосконалення психолого-педагогічної підготовки інженерів-педагогів, які представлені у вигляді виступів на науково-практичних конференціях студентів.

Запропонований підхід до психологічної підготовки інженерів-педагогів не є кінцевим. Його постійне вдосконалення дозволить створити атмосферу творчої діяльності викладачів і студентів.

Пропозиції щодо доповнення психолого-педагогічних дисциплін погоджені з викладачами кафедр педагогіки і психології, які викладають їх на інженерно-педагогічному та фізико-математичному факультетах і мають логічне продовження.

Комп'ютерну підготовку (інженерна складова підготовки інженера-педагога) фахівців інженерно-педагогічного профілю (згідно навчальних планів) формують насамперед такі предмети як: «Інформатика та обчислювальна техніка», «Комп'ютерна графіка», «Комп'ютерне проектування інженерних об'єктів», «WEB-технології», «Системи автоматизованого проектування», «Основи захисту інформації», «Комп'ютерний дизайн і засоби мультимедіа», «WEB-дизайн» та ін.

Для спеціальності «Інженерна та комп'ютерна графіка» важливими є графічні підсистеми САПР [125], які базуються на вивченні дисциплін «Комп'ютерна графіка», «Системи автоматизованого проектування», «Комп'ютерний дизайн і засоби мультимедіа», «WEB-технології» засобами комп'ютерних технологій, де виражені всі структурні компоненти науки від поняття до теорії.

З огляду на це, у педагогічній професійній діяльності комп'ютерні засоби використовуються як інструмент здійснення проектувальної, технологічної, організаційно-управлінської та науково-дослідної діяльності, а також як засіб навчання [132].

У першому випадку майбутній інженер-педагог використовує комп'ютерні засоби для: автоматизованого проектування технологій та конструкцій (САПР); автоматизованого дидактичного проектування; розрахунку параметрів технологій та конструкцій для цілей навчання; моделювання процесу навчання; підготовки навчально-методичних матеріалів і документації; створення та використання автоматизованого робочого місця викладача [273]; підтримки різноманітної організаційно-педагогічної та методичної діяльності; управління навчальним закладом тощо [159; 205].

У другому випадку, використання комп'ютера як засобу навчання дозволяє реалізувати основні напрями діяльності викладача, а саме:

- навчальну діяльність [180]:
 - викладання навчального матеріалу на основі використання навчальних систем та програм навчального призначення [347];
 - контроль результатів навчання з використанням комп'ютерних засобів [471];
 - управління діяльністю студентів на основі використання комп'ютерних засобів [458];

– організація саморегуляції та самоврядування студентами своєї пізнавальної діяльності на основі використання комп'ютерних засобів [398];

▪ навчально-методичну діяльність:

– розробка методичної документації з використанням комп'ютерних засобів [446];

– наочне подання інформації на основі використання комп'ютерних засобів [389].

▪ науково-дослідну діяльність:

– зберігання, оброблення, аналіз та подання інформації щодо результатів навчання з використанням комп'ютерних засобів [392];

– комп'ютерне моделювання навчального процесу для проведення науково-дослідної діяльності [446].

Стабільний розвиток виробництва персональних комп'ютерів на початку 1990-х років дав поштовх розвитку прикладного програмного забезпечення для тривимірного моделювання. Поряд із цим, розвиток графічних бібліотек суттєво вплинув на популяризацію програмування 3D-додатків, що значно прискорило розвиток і поширення тривимірної графіки. У галузі дизайну та анімації поряд із виробниками таких відомих як 3ds Max, Maya, SOFTIMAGE/XSI, на ринку з'являються компанії, які займаються розробленням вузько спрямованих спеціалізованих модулів. Так в інженерному 3D-моделюванні у «важких» САПР-пакетів (CATIA, Pro/ENGINEER) ініціативу перехоплюють більш «легкі» та прості в засвоєнні 3D-пакети нового покоління: SolidWorks, Inventor, Компас та ін. [132; 419].

Услід за дизайном комп'ютерна графіка проникла в інженерне проектування. Левову частку програмних засобів для автоматизації інженерного проектування зайняли графічні CAD-системи (Computer Aided Design — напівавтоматичне комп'ютерне проектування), які використовуються для створення тривимірних моделей машинобудівних агрегатів, виробів тощо. З метою кращого візуального представлення тривимірні моделі використовуються в інженерних розрахунках. Для цього використовують інженерні системи проектування — CAE-системи (Computer Aided Engineering — автоматизовані інженерні розрахунки). Розрахунок на міцність, кінематика та динаміка, аеродинамічні та гідравлічні розрахунки стали більш простими і доступними з появою програм такого класу.

Зауважимо, що загальноінженерна підготовка фахівців комп'ютерного профілю в галузі САПР передбачає інтегрування знань із механіки, інформатики, електроніки, математики, а також дисциплін фахової підготовки: «Прикладного програмного забезпечення», «Дискретної математики», «Програмування», «Інженерної графіки». Це обумовлено тим, що майбутні інженери-педагоги проектують програмні продукти автоматизації інтелектуальної діяльності на базі сучасних засобів обчислювальної техніки, де об'єктом авто-

матизації є процеси проектування у різних середовищах і галузях виробництва.

На нашу думку, поетапне інтегрування у зміст САПР загальноосвітніх, психолого-педагогічних, загальнотехнічних і спеціальних (комп'ютерних) знань дає змогу максимально використати прикладні можливості навчального матеріалу та виробити в майбутніх інженерів-педагогів науково-технічний підхід до сприйняття спеціальних знань і вирішення професійних завдань [461].

Інтегративне вивчення фахових дисциплін передбачає вирішення низки проблем. Передусім, це розвиток методологічних основ інтегративного навчання (зокрема, у межах одного загальноосвітнього предмету) [468]. По-друге, проблеми теоретичного характеру пов'язані з розробкою дидактичних моделей інтегративного навчання різного типу [468]. По-третє, формування логічної послідовності розвитку інтегративних ідей від їх ґрунтового загальнонаукового обґрунтування до використання у конкретних методиках [468].

З огляду на це, ми виділяємо низку інших підходів до інтегративного вивчення фахових дисциплін, а саме:

- професійно-технологічний підхід, який дозволяє вибудувати психолого-педагогічні процедури діяльності майбутніх інженерів-педагогів у контексті з виробничими діями, операціями, процесами їх професійної діяльності;
- контекстний – спрямований інтеграцію освіти, науки та виробництва;
- культурологічний підхід передбачає становлення культурної особистості інженера-педагога.

У процесі інтеграції знань значний вплив на ефективність прийомів розумової діяльності майбутніх інженерів-педагогів мають методи навчання, які визначаються особливостями змісту предметів: багатокомпонентною структурою; великим обсягом матеріалу; взаємозв'язком з педагогічними практиками; поєднанням прикладного і теоретичного матеріалу; значним обсягом матеріалу, що потребує лабораторних досліджень, вимірювання якісних і кількісних параметрів, властивостей; необхідністю та можливістю оперативного приведення змісту навчання у відповідність із новими досягненнями науки і техніки [45].

Враховуючи інтегральний характер професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, спираючись на власний досвід роботи в педагогічному університеті, можна передбачити необхідні методи навчання засобами інноваційних технологій. На нашу думку, у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності необхідно використати крім традиційних методів навчання (вербальні, практичні), комп'ютерне моделювання.

Для спеціальностей «Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» має значення графічний

спосіб подання матеріалу за допомогою методу моделювання. З його використанням ефективніше відбувається виділення в предметі дослідження певних ознак, які становлять його сукупність.

На думку І. Новіка, мета методу моделювання — це вивчення реальних об'єктів за допомогою моделей з наступним перенесенням знань, отриманих під час вивчення моделей на об'єкт [377]. Використання комп'ютерного моделювання у навчальному процесі допомагає виділити та відобразити найважливіші для пізнання зв'язки в явищах, які недоступні для безпосереднього спостереження, показати можливості та значення методів дослідження явищ і процесів, озброїти студентів системою знань [248].

Моделювання можна розглядати як особливу діяльність побудови моделей, яка має зовнішній практичний зміст і внутрішню психологічну дію. Відповідно, моделювання як вид психологічної діяльності, може містити як компоненти такі психічні процеси: сприйняття, уяву, пам'ять, мислення [517].

Комп'ютерні моделі легко вписуються в заняття, дозволяючи педагогу продемонструвати більшість властивостей об'єкта, організувати нові, нетрадиційні види навчальної діяльності [20]. У процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів метод моделювання є основним інструментом пізнання педагогічних явищ, технологічних і виробничих процесів у тих випадках, коли провести педагогічний експеримент у реальних умовах неможливо. Евристична сила методу моделювання визначається тим, що з його допомогою вдається звести складне до простого, тобто зробити предмет доступним для реального та всебічного вивчення [443].

У навчально-виховному процесі моделювання відіграє інтегративну функцію, виступаючи як чинник активізації міжпредметних зв'язків і впливаючи на формування спільного підходу до найрізноманітніших явищ [20]. Важливим видом моделювання з використанням комп'ютерних засобів є імітаційне моделювання. Г. Шеннон визначає поняття «імітація» як процес розробки моделі деякої реальної системи і проведення експериментів над цією моделлю для розуміння поведінки певної системи [517]. Прості імітаційні моделі можуть використовуватися для ілюстрації або демонстрації навчального матеріалу, при цьому вони дозволяють студентам змінювати окремі параметри процесу або об'єкта, що виводить навчальну діяльність за межі простого спостереження. Розвинена імітаційна модель може використовуватися як об'єкт навчального експериментального дослідження, а також як середовище для виконання деякої діяльності, тобто як віртуальний світ. Комп'ютер імітує економічну, соціальну, виробничу або іншу реальну ситуацію, дозволяє управляти певними об'єктами. Віртуальний світ може стати основою для організації дидактичної гри. Застосування імітаційного моделювання в навчальному процесі потребує від майбутніх інженерів-педагогів високої кваліфікації дослідника в певній предметній галузі, а також, програміста і педагога

га. На нашу думку, навчально-комп'ютерні моделі — найпотужніший з педагогічних програмних засобів, доступність якого створює для викладача широкі можливості вдосконалення проведення занять. Тому метод імітаційного моделювання ми визначаємо основним у навчальних програмах (він є педагогічним методом) [20].

З огляду на вищесказане, одним із засобів активізації пізнавальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення фахових дисциплін є їх комп'ютерна підтримка, яка з використанням педагогічно виважених і доцільно дібраних програмних засобів дає значний педагогічний ефект [130].

Ми вважаємо, що формування базової інформаційно-технічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у процесі вивчення фахових комп'ютерних дисциплін закладає основи для сприйняття нового навчального матеріалу, дає орієнтири студентам у значній кількості педагогічних, технічних і виробничих знань, котрі швидко оновлюються на основі фундаментальних знань в галузі комп'ютерних технологій. Уточнення змістової частини, відбір додаткових фактів, є важливими для освоєння основ даної професії.

Розглянемо приклад інтегративного вивчення теми «Основи 3D-моделювання» (предмет «Комп'ютерна графіка»). Короткий екскурс в історію обчислювальної техніки спрямований на активізацію пізнавальної діяльності студентів та частково поповнює їх загальнотехнічні знання (розвиток теорії ймовірності; створення рахункової логарифмічної лінійки (шотландський лорд Джон Непер); використання машини (калькулятора) Б. Паскаля; розробка аналітичної машини (Чарльз Беббидж), представлення даних на моніторі комп'ютера в графічному вигляді (середина 50-х років минулого століття), створення перших комп'ютерних програм для формування простих тривимірних деталей на основі ескізів та ін.

Аналіз алгоритмів створення графічних зображень засобами комп'ютерної техніки є підготовкою для засвоєння знань із курсу «Комп'ютерна графіка». Вибір інструментарію для побудови зображень у двовимірному просторі, оптимальна послідовність дій, перетворення створених зображень в об'ємні твердотільні моделі, формує в майбутніх фахівців комп'ютерного профілю розуміння принципів 3D-моделювання. Надзвичайно важливим у цьому випадку є процес запам'ятовування, який реалізується у відтворенні навчального матеріалу й спричиняє мнемічні дії, стаючи наскрізною лінією структури досвіду майбутнього інженера-педагога [124; 129].

На розвиток мислення були спрямовані питання, які передбачають проектування технологічних процесів виготовлення деталей. У всіх сучасних системах тривимірного моделювання побудова твердотільної моделі відбувається за загальним принципом, який передбачає послідовне виконання булевих операцій (поєднання, віднімання та перетину) над об'ємними елементами

(призмами, циліндрами, пірамідами, конусами тощо) [131]. Створення об'ємних елементів передбачає переміщення плоских фігур у просторі. У процесі переміщення ці фігури обмежують частину простору, яка визначає форму елемента. Наприклад, переміщення прямокутника в напрямку, перпендикулярному до його площини, призводить до формування призми, яку ми розглядаємо як прямокутну пластину визначеної товщини (рис. 3.5).

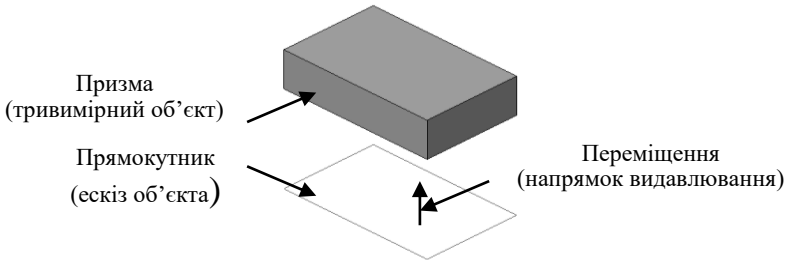


Рис. 3.5. Призма

У результаті повороту ламаної лінії на 360° навколо осі, яка знаходиться в площині ламаної, формується об'ємний елемент, що складається з циліндричних і конічних ділянок (рис. 3.6).

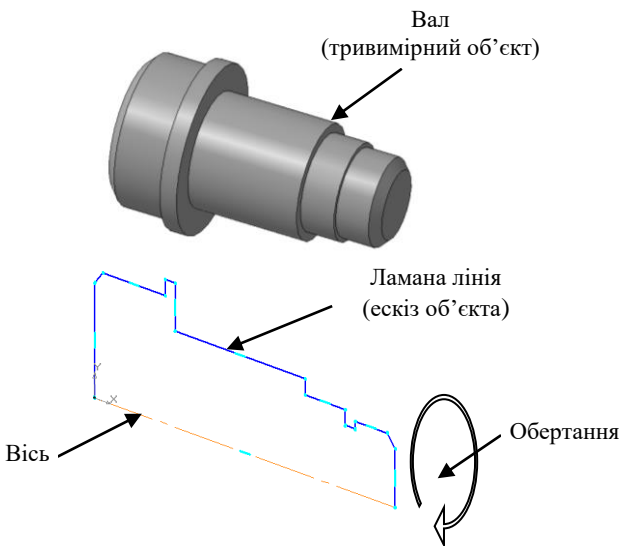


Рис. 3.6. Вал

Якщо коло перемістити вздовж направляючої кривої, то ми одержуємо об'ємний елемент, який представляє собою круглий стержень визначеного діаметра та форми (рис. 3.7).

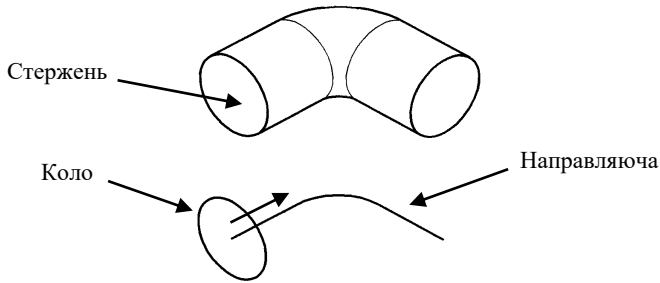


Рис. 3.7. Стержень

Розуміння наочних методів створення об'ємних тіл формує в майбутніх інженерів-педагогів базові знання про ефективні способи моделювання, які дозволяють створювати 3D-моделі складних за формою деталей і зборок.

Залежно від контингенту студентів викладач може вибрати у міжпредметному модулі ті питання та відомості, які він вважатиме доцільними. Для вибору ми пропонуємо в кожному модулі від трьох до п'ятдесяти питань. Наприклад: загальні принципи моделювання деталей; основні терміни тривимірної моделі (грань, вершина, тіло деталі); формоутворюючі операції; послідовність створення ескізу основи; вимоги до ескізів: основні підходи до формування тривимірних формоутворюючих елементів у твердотільному моделюванні (видавлювання, обертання, кінематична операція, операція січеннями). Під час вирішення зазначених питань у студентів формуються елементи творчого мислення шляхом аналізу-синтезу, порівняння, абстрагування, конкретизації. Сукупність цих розумових операцій зумовлює формування творчого мислення, його образних і наочно-практичних компонентів, що вкрай необхідні майбутнім інженерам-педагогам для вирішення комплексу інженерних завдань засобами комп'ютерних технологій [128].

Слід зауважити, що особливе значення має вивчення властивостей тривимірних об'єктів. Такий підхід повинен не просто мати щось спільне з темою заняття, але й нести дидактичне навантаження, виконувати конкретну функцію в структурі інтегративного знання. Загальними властивостями для всіх об'єктів, незалежно від їх типу, є: назва тривимірного об'єкта (ескізу, операції, допоміжної площини, деталі тощо); видимість — властивість керувати відображенням тривимірного об'єкта (прихований або видимий); стан — будь-який об'єкт може бути включений (або виключений) із розрахунку; колір — задає колір у моделі. Тут не лише можна проаналізувати загальні властивості тривимірної моделі, а й показати вплив оптичних властивостей

(дифузія, дзеркальність, блиск, прозорість, випромінювання) на результати 3D-операцій у моделі. У даному випадку фізика виконує в науковому пізнанні значну інтегративну роль, оскільки має справу з єдиними та загальними законами, справедливими для всіх структур природничо-наукової сфери. Фізичні методи проникають у різні науки, а фізика здатна розкрити загальну основу, єдиний механізм елементарних явищ, які лежать в основі більш складних природничих процесів [386].

Розробка тривимірної моделі — складний творчий процес, який вимагає від майбутніх інженерів-педагогів не тільки знань основ проектування та програмних засобів, а також неординарного і гнучкого мислення. Зокрема, надзвичайно важливе значення має вибір раціонального способу одержання деталей у виробничих процесах. З такими явищами майбутні фахівці інженерно-педагогічного профілю зустрічаються, коли ознайомлюються з різними технологіями, вивчають загальнотехнічні та спеціальні предмети (основи технологій, технічна механіка, деталі машин, комп'ютерне проектування інженерних об'єктів та ін.).

Одним із напрямків підвищення рівня ефективності навчання фаховим дисциплінам є педагогічно вивірене використання інформаційних технологій у поєднанні із системою психологічних і педагогічних засобів активізації навчальної діяльності. Застосування комп'ютерних засобів передбачає опанування студентами психолого-педагогічних знань, навичок використання методів навчання, прикладного програмного забезпечення, тобто використання сучасних інформаційних технологій, доступ до яких забезпечує навчальний заклад. Використання комп'ютерних засобів дає можливість під час вивчення теоретичного матеріалу звернути основну увагу студентів на з'ясування суті досліджуваних явищ, побудову імітаційних моделей, інтерпретацію результатів, отриманих за допомогою комп'ютера, зекономити час на побудову графічних зображень тощо.

Розробки інтегративного матеріалу для окремих тем курсу «Комп'ютерна графіка» дають можливість формувати професіоналізм майбутніх фахівців на основі різнопредметних знань, максимально використовувати у навчанні фундаментальних дисциплін відомості з прикладних наук, тобто спеціальні знання, проводити профорієнтацію на всіх етапах навчання — як у загальноосвітній школі, професійно-технічному навчальному закладі, коледжі, ВНЗ.

Постановка теоретичних проблем навчання комп'ютерної графіки у вищих навчальних закладах не є новою. Цінним набутком у цьому напрямку є фундаментальні праці з методики вивчення комп'ютерної графіки, роботи з проблем методології, ідеї щодо побудови курсу «Комп'ютерна графіка» на основі фундаментальних теорій і розвитку творчих здібностей студентів, розробки наукових основ методики викладання фундаментальних теорій і тенденцій розвитку систем автоматизованого проектування, формування понять

комп'ютерної графіки, розвитку пізнавального інтересу та формування системних знань із проектування, побудови процесу вивчення комп'ютерної графіки в педагогічному університеті тощо [515].

Сучасні тенденції проектування машин і систем свідчать про те, що для досягнення успіху майбутній інженер-педагог повинен однаково добре орієнтуватися:

- у самому об'єкті, процесі, системі проектування;
- в апараті обробки та аналізу вхідної і вихідної інформації про об'єкт, процес, систему, зовнішнє середовище;
- у математичному моделюванні, тобто в постановці та формалізації завдання, яке полягає в умінні перевести технічне завдання з проблемно-змістового на мову математичних схем і моделей, і далі в спеціальне програмне забезпечення;
- у методах пошуку оптимального рішення;
- у відповідному програмному забезпеченні систем автоматизованого проектування (діалогових системах, банках даних, базах знань і ін.);
- у вільному володінні засобами обчислювальної техніки [93].

Оскільки, вивчення предметної галузі майбутніми інженерами-педагогами формує в них практичні компетентності, то відбувається певне виконання студентами ролі інженера. Це дозволяє не тільки значно інтенсифікувати навчальний процес, а й підвищити теоретичний рівень і практичну значущість результатів навчання, зокрема з курсу «Системи автоматизованого проектування» у педагогічному університеті. Крім того, одержання знань предметної галузі методами інженерії є не тільки ефективним, а й має на меті їх використання для одержання професійних знань підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю у різних проблемних галузях.

Подолати вищезгадані проблеми можна шляхом використання в навчальному процесі декларативних мов програмування, а саме — AutoLISP. Використовуючи AutoLISP, замість детального розписування кроків алгоритму розв'язування завдання студент запише умову задачі (мовою формальної логіки), а потужні внутрішні уніфікаційні процедури, самостійно шукають її розв'язок. Цю особливість вдало використовують у процесі створення символної інформації — галузі застосування AutoLISP, що швидко розвивається та найкраще відображає всі його можливості [182; 255].

Найбільш характерним випадком використання AutoLISP є програмування параметричних креслень. Суть параметричного проектування полягає у створенні математичної моделі конструктивно однорідних виробів, а потім у генерації зображень цих виробів із набору параметрів, що задаються. Під час параметричного проектування конструктор запускає програму, розраховану на певний клас виробів, і вводить необхідні дані (розміри). Програма створює на екрані креслення деталі. Конструктор оцінює його і за необхідності вводить розміри, потрібні для досягнення прогнозованого результату. Одночас-

но можна розраховувати масу деталі, що дозволяє контролювати її «на ходу», у процесі проектування. Проекція виробу як векторне зображення складається з безлічі базових геометричних елементів — відрізків і дуг. Положення цих елементів на площині визначається координатами їх базових точок (рис. 3.8) [255].

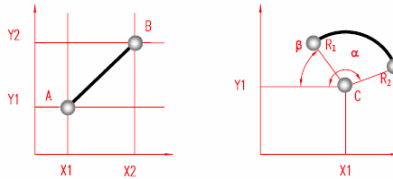


Рис. 3.8. Положення геометричних елементів на площині

Для відрізка базовими точками є його початок і кінець, а для дуги — початок, кінець і центр (дугу можна задати і через інші параметри: радіус, кут, напрям і т.д.).

Програма-параметризатор виконує наступні функції:

- розраховує координати базових точок креслення згідно заданих параметрів;
- здійснює набір параметрів користувачем;
- циклічно відображає креслення з новими параметрами.

Розглянемо приклад виконання навчального проекту — створення параметричного креслення деталі.

Завдання: написати програму, для створення параметричного проекту заданої деталі (рис. 3.9).

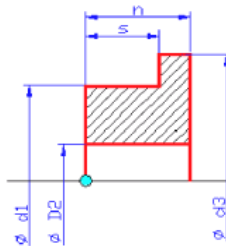


Рис. 3.9. Завдання проекту

Послідовність виконання:

1. Накреслити параметричний ескіз деталі.
2. Вказати розміри деталі, що є вхідними до програми.
3. Задати розрахункові точки.
4. Створити програму, яка складається з трьох підпрограм:

- 4.1. Програми вводу даних.
 - 4.2. Програми параметричного креслення деталі.
 - 4.3. Програми створення шарів.
 5. Зберегти програму у файл з ім'ям, що має розширення .lsp.
- Лістинг програми

```

(; Блок вводу даних
; основна функція:
defun Try_param ( / p1 d1 d2 d3 s h )
; ініціалізація усіх даних для креслення
  (initget 1)
  (setq p1 (Getpoint «Вкажіть базову точку деталі :»))
  (initget 6)
  (setq d1 (Getreal «\nВведіть d1 <10.0>:»))
  (if (not d1) (setq d1 10.0))
  (initget 6)
  (setq d2 (Getreal «Введіть d2 <5.0>:»))
  (if (not d2) (setq d2 5.0))
  (initget 6)
  (setq d3 (Getreal «Введіть d3 <15.0>:»))
  (if (not d3) (setq d3 15.0))
  (initget 6)
  (setq s (Getreal «Введіть s <6.0>:»))
  (if (not s) (setq s 10.0))
  (initget 6)
  (setq h (Getreal «Введіть h <12.0>:»))
  (if (not h) (setq h 12.0))
; креслення деталі – запуск параметричного креслення
  (DrawDetail p1 d1 d2 d3 s h)
)
; Блок побудови креслення деталі
; основна функція:
(defun DrawDetail (p1 d1 d2 d3 s h / p2 p3 p4 p5 p6 p7 x y det)
; здійснюємо побудову деталі за годинниковою стрілкою від базової точки
  (setq
  x (nth 0 p1)
  y (nth 1 p1)
  p2 (list x (+ y (/ d2 2.0)))
  p3 (list x (+ y (/ d1 2.0)))
  p4 (list (+ x s) (+ y (/ d1 2.0)))
  p5 (list (+ x s) (+ y (/ d3 2.0)))
  p6 (list (+ x h) (+ y (/ d3 2.0)))
  p7 (list (+ x h) (+ y (/ d2 2.0)))

```

```

)
; відключення прив'язок
(command «_osnap» «_none»)
; креслення
(command «_layer» «s» «BaseLine» «»)
(command «_pline» p2 «w» «0» «» p3 p4 p5 p6 p7 «с»)
; зберігання побудованого примітиву
(setq det (entlast))
; відображення накресленої деталі
(command «_mirror» det «» p1 «@1,0» «N»«»)
; креслення
(command «_pline» p2 (list x (- y (/ d2 2.0))) «»)
(command «_pline» p7 (list (+ x h) (- y (/ d2 2.0))) «»)
; встановлення білого кольору
(command «_layer» «s» «Lines» «»)
; вісь
(command «_line» (list (- x 5) y) (list (+ x h 5) y))«»)
; штриховка
(command «_layer» «s» «Hath» «»)
(command «_bhatch» «p» «ansi31»
(/ (+ d3 h) 70.0) ; розрахунок масштабу штриховки
«0» ; кут нахилу
; точки всередині штрихованої області
(list (+ x (/ h 10.0)) (+ y (/ d2 2.0) (/ (- d1 d2) 4.0)))
(list (+ x (/ h 10.0)) (- y (/ d2 2.0) (/ (- d1 d2) 4.0))) «»)
)
)
)
; Блок створення шарів
defun create_layers()
(command «_linetype» «L» «DASHDOT» «» «»)
; шари з товщиною лінії 0.5 мм – BaseLine, 0.2 мм – Lines, для штриховки
Hath
(command «_layer» «M» «BaseLine» «LW» «0.5» «» «C» «white» «» «M»
«Lines»
«LW» «0.2» «» «C» «blue» «» «L» «DASHDOT» «»
«M» «Hath» «LW» «0.2» «» «C» «blue» «» «»)
)

```

Можливі варіанти розв'язку (рис. 3.10):

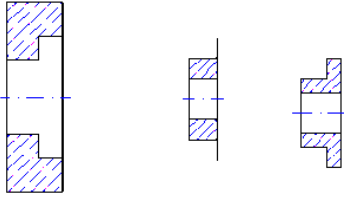


Рис. 3.10. Результат виконання проекту

Застосування комп'ютерних засобів підвищує пізнавальний інтерес студентів до навчального матеріалу розширює можливості цілеспрямованого впорядкованого формування, поглиблення та розширення теоретичних знань майбутніх фахівців, робить процес навчання технологічнішим і результативнішим. Використання комп'ютерних технологій дає можливість систематично розглядати різні способи побудови моделей, виробничих і технологічних процесів, збільшити їх кількість, урізноманітнити зміст, розширити можливості узагальнення комп'ютерних понять. Слід зауважити, що використання прикладного програмного забезпечення дозволяє викладачу повною мірою реалізувати такі загальнодидактичні принципи навчання, як свідоме виконання навчальних завдань, наочність, доступність, послідовність, диференціація та індивідуалізація навчального процесу.

Розвиток інформаційних технологій, зокрема комп'ютерних локальних і глобальних мереж, зумовлює зростання вимог до підготовки інженерів-педагогів, які повинні володіти доскональними знаннями та вміннями роботи з мережею Internet, створення, підтримки та оптимізації WEB-сайтів [197; 306; 414]. Саме на розв'язання зазначених проблем орієнтований курс «WEB-технології».

У результаті вивчення дисципліни в студентів формуються головні компоненти інформаційної культури, зокрема: вміння формулювати свою потребу в інформації; знання загальнодоступних джерел інформації та вміння користуватися ними; вміння ефективно шукати, оцінювати, використовувати і, що дуже важливо, створювати якісно нову інформацію.

Проте не менш важливим питанням у процесі вивчення курсу «WEB-технології» є застосування набутих знань до розв'язування прикладних задач. Це один із напрямків формування світогляду в майбутніх інженерів-педагогів, підвищення їх творчої активності, розвитку альтернативності мислення, фантазії, розвинутої уяви тощо. Націленість викладача на формування творчої особистості передбачає вибір таких методів, форм і засобів навчання, які дозволяють розкрити творчий потенціал студентів якомога повніше. У даному випадку провідне місце посідає дослідницький метод навчання, який спрямований на підготовку майбутніх інженерів-педагогів до виконання нав-

чальних завдань на найвищому рівні пізнавальної активності й самостійності. З огляду на це, внесення елементу дослідження у навчальний процес сприяє вихованню в студентів ініціативності, допитливості, розвиває мислення, заочує потребу в самостійних пошуках [207; 208].

Активність студентів використовується для інтенсифікації роботи зі створення нового, оригінального та виникнення творчих задумів і втілення їх у реальність. Творчу активність майбутніх інженерів-педагогів потрібно розвивати під час виконання навчальних проектів, намагаючись, щоб розв'язок поставленого перед студентами завдання проходив на максимально високому рівні, стимулювати в них пошуковий інтерес до нестандартних шляхів вирішення проблем. Створення WEB-сайту є одним із прикладів, який сприяє підвищенню творчої активності студентів, формуванню в них дослідницьких та інформаційно-пошукових умінь. Під час вибору тематики необхідно орієнтуватися на використання практично значущих завдань із певної галузі науки чи виробництва.

Розкриємо послідовність створення WEB-сайту для висвітлення прогнозу погоди. Вирішення такого завдання вимагає творчого підходу, що проявляється в проектуванні майбутнього результату діяльності, а також у конструюванні своєї діяльності. У процесі логічних міркувань студенти вдаються до уяви, передбачень, орієнтувальних та експериментальних спроб.

На першому етапі створення WEB-сайту студенти здійснюють самостійну пошукову роботу, скеровану на розв'язання цілісної проблеми. Для наповнення сайту необхідною інформацією звертаються до відповідних служб.

На етапі створення проекту майбутнього сайту активність студентів, їх художні, дизайнерські здібності знаходять найбільш повну реалізацію. Зауважимо, що головними аспектами впродовж створення WEB-ресурсів є структурний і змістовий.

Розкриємо детально структуру кожної сторінки сайту та зв'язок між ними.

Сторінка 1 — основна сторінка:

- перехід до серверів погоди (<http://www.gismeteo.ua>, www.pogoda.com.ua, www.karpaty.com.ua, www.ski.lviv.ua, dir.meta.ua);
- визначення температури;
- обчислення середньої температури з урахуванням швидкості вітру (стр. 2);
- методика розрахунку середньої температури (стр. 3);
- розрахунок середньої температури за даними користувача (стр. 4).

Сторінка 2 — таблиці температур:

- таблиці розрахунку середньої температури з урахуванням швидкості вітру.

Сторінка 3 — формули:

- розрахунок середньої температури з урахуванням швидкості вітру та вологості повітря.

Сторінка 4 — розрахунок середньодобової температури (сторінка має вигляд форми):

- вікно введення температури повітря;
- вікно введення вологості повітря;
- вікно введення швидкості вітру;
- вікно виведення результату.

Сторінка 5 — довідник (температурні шкали, поняття вологості повітря, вітру).

Робота над проектом сприяє реалізації дослідницької та художньої активності студентів. Оформлення WEB-сайту надає йому привабливого вигляду та реалізує естетичний потенціал майбутніх інженерів-педагогів. Учасники проекту обирають свій напрямок самореалізації, розвивають дослідницьку та творчу спрямованість навчального процесу, звертаються за додатковою інформацією до комп'ютерних довідників, мережі Internet. Студенти оволодівають навичками проведення та оформлення наукового дослідження.

Графічне оформлення WEB-сайту значною мірою визначає його естетичний вигляд. Тому створення чи добір ілюстрацій, їх розташування на сторінці — це діяльність, яка підвищує художню активність студентів.

Виконання проектів подібного характеру має низку переваг:

- студенти виконують практичну корисну роботу, стають активними учасниками Internet;
- майбутні фахівці мають можливість застосувати на практиці свої знання щодо створення HTML-документів;
- студенти здійснюють дослідницьку та інформаційно-пошукову роботу;
- у процесі роботи над проектом встановлюються міжпредметні зв'язки з математикою, фізикою, програмуванням тощо;
- реалізується групова форма роботи над проектом, що виховує відповідальність перед колективом за прийняті рішення;
- здійснюється естетичне виховання під час оформлення WEB-сайту ілюстраціями, мультимедійними ефектами.

Аналіз методичних основ розвивального навчання комп'ютерних дисциплін у педагогічному університеті в контексті загальної дидактики дає можливість виділити його основні функції у навчальному процесі. Цей аспект проблеми тісно пов'язаний з інтеграцією знань, яка спрямована саме на розвиток знань і розумової діяльності майбутніх фахівців. Для цього розрізняють нормативну базу та область пізнавального опису, причому дидактика повинна включати інтегративне навчання як свій специфічний об'єкт, охоплювати його в цілості та єдності [58].

Поруч із вирішенням низки проблем методики комп'ютерної графіки, проблемі інтеграції знань з даного курсу та інших дисциплін не надавалося належної уваги. У фундаментальних працях із методики навчання комп'ютерної графіки, зокрема навчання САПР у вищій школі, проблеми інтегративного потенціалу професійної освіти розглядаються як незначна складова частина.

На сьогодні теоретично розроблені основи теорії міжпредметних зв'язків, професійної орієнтації та професійної спрямованості у вивченні комп'ютерної графіки у вищій школі, які є підсистемами інтегрованої системи навчання САПР. Однак, інтегративне навчання комп'ютерної графіки у вищих навчальних закладах є малодослідженим як у змістовому, так і в організаційному аспектах. Курс «Комп'ютерна графіка» у педагогічному університеті, зберігаючи своє фахове значення, має низку специфічних особливостей: знання та вміння студентів конкретизуються, доповнюються та розвиваються під час вивчення загальнотехнічних і комп'ютерних дисциплін. Зважаючи на це, доцільно враховувати не лише основні напрями розвитку конкретної галузі виробництва, а й загальнонаукові тенденції сучасної науки та техніки.

Комп'ютерні знання проникають у зміст педагогічних і технічних наук і є необхідним компонентом знань сучасного кваліфікованого інженера-педагога комп'ютерного профілю. Саме фахові знання, зокрема комп'ютерні, дають можливість забезпечити такий рівень освіти, коли майбутній фахівець здатний охопити весь комплекс професійних знань і проблем відповідної галузі виробництва. Роль інтегративних методів, форм навчання та інтеграції змісту навчального матеріалу у цьому випадку є визначальною.

Необхідно зауважити, що характерною особливістю вивчення комп'ютерних дисциплін є виділення тих напрямів професійної освіти, які забезпечують формування фахових знань випускників педагогічного університету. Особливої уваги вимагає підготовка майбутніх інженерів-педагогів для вирішення проблем прикладних наук, де передбачається специфічна дидактична система підготовки фахівців [156; 168].

Окрім цілей, які ставить перед навчанням спеціальних дисциплін вища школа (соціальних, особистісних, пізнавальних, загальнонаукових, предметних та ін.), у педагогічному університеті встановлюються і специфічні цілі, а саме: формування наукової бази засвоєння педагогічних і спеціальних знань, створення психологічних передумов для засвоєння студентами у професійній діяльності інноваційних технологій, більш ґрунтовне освоєння професійно значущих тем, залежно від вимог професії тощо [156].

Донедавна зусилля педагогів спрямовувались на розвиток міжпредметних зв'язків, професійної орієнтації та профілювання змісту навчання. Такий підхід був необхідним у минулі десятиріччя та сформував базу для дослідження, розвитку, ефективного використання інтегративних можливостей

курсу комп'ютерної графіки у вищій школі на сьогодні. Сучасні вимоги освіти примушують шукати нові шляхи теоретичного та практичного вирішення проблеми інтеграції у педагогічній освіті, зокрема інтеграції педагогічних і комп'ютерних предметів.

Важливою умовою інтегративного навчання комп'ютерних дисциплін є визначення базових положень побудови кожного курсу у педагогічному університеті:

- вивчення цілісного, логічно завершеного курсу, наприклад комп'ютерної графіки, на базі загальноосвітнього курсу інформатики;
- забезпечення профілювання вивчення комп'ютерних дисциплін залежно від специфіки майбутньої професії;
- варіативність комп'ютерних дисциплін за профілем навчального закладу;
- варіативність комп'ютерних дисциплін за ступенем складності навчального матеріалу та рівнем інтеграції різнопредметних знань;
- узагальнення, повторення та систематизація знань із комп'ютерних дисциплін з орієнтуванням на специфіку професії;
- допустимість перестановок у послідовності вивчення окремих тем і розділів, які не порушують логіки предмета як науки, але є доцільними під час освоєння професійно значущого навчального матеріалу з комп'ютерних дисциплін;
- спрямування на поетапну координацію та взаємодію всіх навчальних дисциплін у межах певного профілю навчального закладу та визначення на цій основі місця та ролі комп'ютерних дисциплін у педагогічному університеті [156; 168; 190].

Положення, які враховують інтереси не лише педагогічної освіти, але й вимоги до професійної підготовки фахівців, передбачають:

- наявність варіативних курсів фахових дисциплін для різних спеціальностей і різних типів навчальних закладів;
- забезпечення профілювання вивчення комп'ютерних дисциплін залежно від специфіки майбутньої професії;
- практичну спрямованість навчання комп'ютерних дисциплін згідно з отримуваною спеціальністю;
- варіативність комп'ютерних дисциплін не лише за профілем навчального закладу, а й за ступенем складності навчального матеріалу та рівнем інтеграції різнопредметних знань;
- узагальнення, повторення та систематизацію знань із фахових дисциплін з орієнтуванням на специфіку професії;
- наступність і перспективність розвитку змісту структури, організаційних форм, методів і засобів навчання;

- спрямування на поетапну координацію та взаємодію всіх навчальних дисциплін спеціальності в межах певного профілю навчального закладу та визначення на цій основі місця і ролі комп'ютерних дисциплін у педагогічному університеті;
- допустимість перестановок у послідовності вивчення окремих тем і розділів, які не порушують логіки комп'ютерних дисциплін, але є доцільними в освоєнні навчального матеріалу;
- застосування в практиці викладання альтернативних варіантів способів навчання і навчально-методичного забезпечення навчання комп'ютерної графіки, які орієнтовані на ефективне досягнення кінцевих результатів навчання;
- побудова комп'ютерної графіки на інтегративній основі з дотриманням принципу випередження вивчення педагогічних знань перед технічними, технічних перед спеціальними та передбачення різнорівневої інтеграції (від використання класичного варіанту комп'ютерної графіки до синтетичного) за умови ґрунтовного наукового аналізу доцільності кожного з цих варіантів [42; 76].

Особливості інтегративного навчання у вищій школі, шляхи формування інтегративного підходу до навчання в цілому та до певних циклів навчальних предметів зокрема, визначаються базовими компонентами інтеграції як дидактичного поняття, особливостями навчального процесу [42].

Інтегративне вивчення комп'ютерної графіки в педагогічному університеті ми розглядаємо як багатоаспектну проблему. Загальне розуміння самого поняття «інтегративне вивчення комп'ютерної графіки» трактується нами як поетапне інтегрування необхідних фактів чи методів навчання у внутрішню сформовану систему. Саме такий підхід спроможний забезпечити одночасне засвоєння загальноосвітніх і професійних знань майбутніми фахівцями інженерно-педагогічного профілю [175].

Метою реалізації вивчення комп'ютерної графіки на інтегративній основі є підвищення якості знань студентів із САПР та формування ґрунтовної комп'ютерно-технічної бази засвоєння професійних знань як засобу покращення фахової підготовки. Концепція інженерно-педагогічної освіти у педагогічному університеті виходить із загальної концепції розвитку професійної освіти, згідно з якою передбачається поглиблення фундаментальних знань, диференціація змісту навчання за основними видами чи об'єктами професійної діяльності, встановлення раціонального співвідношення теоретичного та практичного навчання, формування творчого (креативного) мислення тощо [93].

Ми виділяємо п'ять етапів послідовного впровадження інтегративного підходу у навчально-пізнавальний процес педагогічного університету за наступною схемою [276].

На першому етапі виділяються базові елементи знань у загальноосвітньому предметі (інформатиці), які є необхідними для засвоєння професійних знань. Ці базові знання складаються з двох груп: обов'язкові для всіх студентів (незалежно від профілю навчального закладу) та варіативні (забезпечують можливість засвоєння професійних знань) [515]. Перша група знань забезпечує загальноосвітній мінімум знань з інформатики, який формує розумовий розвиток студентів. Друга група знань формує пропедевтичну базу засвоєння професійних знань [515]. На основі цих двох груп знань відбувається внутрішня інтеграція знань із комп'ютерної графіки у тій модифікації курсу, що необхідний для педагогічного університету [276].

На другому етапі забезпечується внутрішньопредметна інтеграція знань у межах практичної підготовки [515]. Це, передусім, вилучення з комп'ютерних дисциплін другорядного навчального матеріалу, який уводився в часи надмірної уніфікації знань або традиційно входив у класичні програми курсу «Інформатика» загальноосвітньої школи [276].

На третьому етапі відбувається інтеграція знань, умінь і навичок студентів у межах професійного і практичного циклу навчальних предметів (узгодження означень і позначень споріднених понять, усунення суперечностей у трактуванні, вироблення спільних алгоритмів моделювання імітаційних середовищ або виробничих процесів) [276].

На четвертому етапі передбачається інтеграція курсу інженерних (комп'ютерних) дисциплін з елементами загальнотехнічних дисциплін (основи технологій, інженерна графіка, технічна механіка, деталі машин), профільоване інтегрування знань і вмінь та формування комп'ютерно-технічної бази для засвоєння спеціальних знань [276]. На нашу думку, механічне об'єднання комп'ютерних дисциплін з окремими загальнотехнічними предметами є малоефективним. Для кожної окремої групи випадків (наприклад, для певних груп професій) необхідно встановити специфічні особливості вивчення комп'ютерних і загальнотехнічних дисциплін у їх взаємодії та обґрунтувати побудову оптимального варіанту: синхронного тематичного планування, інтегрованого курсу, інтегрованого спецкурсу, предметного їх вивчення тощо [276].

На п'ятому, завершальному етапі інтеграції, відбувається формування системи психолого-педагогічних, технічних і комп'ютерних знань, які необхідні для фахівців інженерно-педагогічного профілю. Вивчення САПР у педагогічному університеті передбачає значні зміни на сучасному етапі. Перш за все це пов'язано з швидкими темпами розвитку комп'ютерних технологій, збільшенням інформаційних потоків та їх обробкою [275].

Ми переконані, що незалежно від конкретної структури комп'ютерних дисциплін на різних рівнях їх вивчення (ПТУ, ВПУ, коледж, вища школа тощо), необхідно забезпечити наступність засвоєння майбутніми фахівцями основних ідей сучасних САПР на щораз складнішому навчальному матеріалі.

Передусім це ідеї елементарності, принципи збереження, симетрії. Посилення тенденцій до інтеграції в сучасному суспільстві висуває на чільне місце ідею єдності наукової картини світу, де комп'ютерні компетентності відіграють провідну роль.

З огляду на це, використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі дає можливість викладачу під час занять акцентувати увагу на стимулюванні процесів саморозвитку, самореалізації та самоосвіти студентів. Ефективність заняття підвищується за рахунок того, що всі вони (студенти) повністю включені в роботу. А цього можна досягти лише за умови розумного використання комп'ютерних засобів.

Одночасно з практикою їх застосування в навчально-виховному процесі варто звернути увагу й на негативні моменти, які пов'язані з дією комп'ютера на навколишнє середовище. З метою формування в майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю вмій контрольовати і дотримуватись санітарно-гігієнічних та ергономічних умов під час роботи, виконання правил безпеки праці [417], у навчальні плани включено дисципліну «Вікова фізіологія і шкільна гігієна» (2-й семестр, 1,5 кредита).

Передумовою інтеграції знань студентів є їх ознайомлення з елементами робітничих професій у межах професійної орієнтації та встановлення взаємозв'язку між вивченням САПР і виробничим навчанням. Сукупність головних і допоміжних політехнічних систем, що включають закони, принципи, способи дій і загальні ознаки, на наше переконання, є політехнічним ядром певного об'єкта [175].

У процесі інтеграції знань доцільно базуватися на взаємодії основних природничо-математичних законів та політехнічного ядра, що характеризує певну професію чи групу професій [175; 434; 457]. Разом із відносною самостійністю, політехнічна освіта є зв'язуючою ланкою між загальною та професійною освітами, об'єднує всю сукупність знань, умінь, навичок, норм і цінностей в єдине ціле. У цьому полягає інтегративна функція політехнічного принципу у професійній підготовці майбутніх інженерів-педагогів.

Варто відмітити, що інтегративне навчання на базі дисциплін комп'ютерного спрямування дає можливість забезпечити не тотожність змісту професійної освіти, а єдиний рівень для педагогічного університету. Науково обґрунтована система ідей, принципів і положень перебудови предметної системи навчання визначає суть і зміст інтегративного навчання (без необґрунтованих спроб порушення предметного навчання), організаційну структуру інтегративного навчання, його функції, різноваріантність в умовах вищої школи [468].

Як ми наголошували раніше, основою професійних компетентностей (знань, умінь і навичок) інженера-педагога є взаємозв'язок педагогічних і комп'ютерних дисциплін. На нашу думку, найбільш інтегруючим для спеціальностей «Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Комп'ютерні технології в

управлінні та навчанні» є курс «Методика професійного навчання». Такі теми займають як: «Методика формування змісту дисциплін професійної (спеціальної) підготовки», «Методика конструювання навчальних матеріалів», «Методика формування діяльності в теоретичному навчанні», «Формування розумових дій у теоретичному навчанні», «Методика формування діяльності в практичному навчанні», «Технологія формування професійної діяльності», «Методика вивчення операційних систем», «Методика вивчення графічних редакторів», «Методика вивчення бази даних», «Методика вивчення засобів роботи в Інтернет» — дозволяють здійснювати взаємозв'язок з темами дисциплін як психолого-педагогічного так і фахового циклів.

Вибір цієї дисципліни зумовлений високим ступенем інтеграції знань і вмінь психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, реалізацією різних методів, засобів і форм організації пізнавальної діяльності студентів, а також і тим, що в 6-7 семестрах студенти інженерно-педагогічного напрямку вивчають низку психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, що забезпечує їх взаємозв'язок. Майбутні фахівці засвоюють курс методики професійного навчання, який є достатнім для повноцінного викладання інженерно-педагогічних дисциплін в умовах системи професійно-технічної освіти. Разом із тим, випускники, які спрямовуються на роботу у навчальні заклади ПТО, зумовлені долати низку труднощів у професійній діяльності, до яких вони не готові ні фахово, а ні психологічно. Це зумовлено тим, що існує принаймні три специфічні особливості професійної діяльності інженера-педагога комп'ютерного профілю.

Перша з них пов'язана з необхідністю профілювання курсу «САПР», який у педагогічному університеті виконує не лише загальноосвітню роль, але й часто є базовим навчальним предметом для освоєння професії інженера-педагога. Тому він повинен не лише містити певні відомості з відповідної галузі виробництва, але й подаватися в іншому ракурсі.

Другою особливістю є необхідність забезпечення цілісності та наступності у вивченні дисциплін комп'ютерного спрямування.

Третя особливість пов'язана зі специфікою контингенту учнів професійно-технічних училищ. Якщо у загальноосвітній школі вчитель інформатики навчає учнів з різною підготовкою та можливостями (від найздібніших до найслабших), то у професійно-технічних училищах зосереджуються ті учні, які є найбільш «важкими» у загальноосвітній школі — як в аспекті успішності, так і поведінки.

Зазначені обставини зумовили виникнення проблеми професійної підготовки інженерів-педагогів саме для системи професійно-технічної освіти. Очевидно, що в умовах професійно-технічного училища викладачі так чи інакше адаптуються, самостійно вирішують низку проблем, накопичують практичний досвід роботи. Однак мова йде про вирішення цих проблем у межах держави. На сьогодні можливі два варіанти. Перший, тактичний, пов'язаний

із перекваліфікацією викладачів-практиків, особливо старшої генерації, шляхом навчання на відповідних курсах, семінарах, школах передового досвіду тощо. Другий, стратегічний (актуальний у нашому випадку), передбачає цілеспрямовану підготовку інженера-педагога комп'ютерного профілю під час навчання у педагогічному університеті.

В обох випадках, актуальним є вивчення дисципліни «Методика професійного навчання». У межах цього курсу інтегративний підхід до змісту та методів навчання комп'ютерних дисциплін є однією з найважливіших умов його практичної ефективності. Для досягнення максимальної ефективності вивчення методики професійного навчання, добір навчальних завдань повинен здійснюватися таким чином, щоб на високому рівні проілюструвати ефективність використання комп'ютерних засобів. Їх застосування урізноманітнює форми навчальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, піднімає науковість на якісно новий рівень, підтримує зацікавленість протягом усього заняття, а використання моделей, імітаційних ситуацій полегшує відпрацювання студентами навичок і вмій. Варто зазначити, що всі лабораторні заняття будуються на матеріалі комп'ютерних дисциплін: планування, активні методи навчання (проблемне, проектне, програмоване з вибірковими методами відповідей, з опорними конспектами, візуалізацією та ін.). Виконання лабораторних робіт з методики професійного навчання є одним із способів формування в студентів розумових дій і практичних навичок. Для більшої ефективності міжпредметних зв'язків вивчення тем, які пов'язуються під час формулювання навчальних завдань, повинно бути синхронізовано. Тому краще обирати теми, які вивчаються за навчальним планом різних предметів одночасно, або з відставанням (випередженням), тобто на час, протягом якого закріплення засвоєного матеріалу найбільш ефективне.

На нашу думку, лабораторний метод має важливе значення для інженерної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, зокрема під час вивчення комп'ютерних дисциплін. Так, у процесі виконання лабораторної роботи, основним завданням якої є створення електронного навчально-методичного комплексу з курсу «САПР», студенти набувають практичних навичок використання комп'ютерних засобів, прикладного програмного забезпечення, розвивають самостійне мислення, естетичний смак у ході створення WEB-сторінок тощо.

Структуру професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю ми визначали відповідно до структури процесу наукового пізнання, а саме через:

- забезпечення послідовності психолого-педагогічних операцій у навчальному пізнанні (безперервності, паралельності взаємозв'язку психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін);
- забезпечення повноти і систематизації елементів пізнавального процесу в навчально-пізнавальній діяльності;

- впровадження сучасних наукових досягнень психолого-педагогічних наук в галузі професійної освіти.

Ми вважаємо, що такі підходи та ідеї ефективно реалізуються в процесі здійснення навчально-виховного процесу, який забезпечує інтеграцію психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін протягом всього періоду навчання студентів у ВНЗ.

З метою посилення взаємозв'язку психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін та забезпечення їх паралельного вивчення ми використовували систему методів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності, а саме:

- активні методи навчання (проблемне, проектне, програмоване, контроль знань, ділові ігри, візуалізація лекційного матеріалу та ін.);
- інваріантну структуру вивчення комп'ютерних дисциплін;
- інтеграцію знань і вмінь двох циклів дисциплін: інтеграційне навчання, виконання контрольних, курсових і дипломних робіт, вивчення курсу «Методика професійного навчання».

Такий підхід не вимагає змін змісту та структури навчального плану і програми, корегування організаційних форм навчального процесу, види занять повністю відповідають державному освітньому стандарту вищої освіти та вузівському навчальному плану.

Дана система застосовується в Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка, забезпечуючи систематичну інтеграцію психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, дозволяє формувати узагальнені професійні знання та вміння в майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю.

Слід зазначити, що система методів, засобів і форм організації навчально-пізнавальної діяльності щодо інтеграції психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, дозволяє не тільки повторювати, закріплювати, удосконалювати знання та вміння на заняттях із цих дисциплін, але й забезпечує узагальнення, інтеграцію цих знань і вмінь у нові узагальнені компетентності.

Корегування завдань і змісту дозволяє поступово забезпечити необхідні цілі навчального процесу. Відповідно до навчальних планів спеціальностей «Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» студенти в основному перші шість семестрів вивчають дисципліни гуманітарного і соціально-економічного та загальноосвітнього циклів, а також підцикли загальноінженерних і частково психолого-педагогічних дисциплін (вступ до фаху, вікова фізіологія і гігієна, психологія, педагогіка). Умовно можна вважати, що до п'ятого-шостого семестрів здійснюється підготовка (формування знань і вмінь) фахівця в галузі технічних дисциплін. Протягом цих семестрів відбувається формування знань та інтелектуальних умінь із предметів, вивчених за цей період навчання, а також знань і перевин-

них умінь із спеціальних дисциплін. З сьомого семестру відбувається закріплення процесуальної сторони наявних умінь і формування нових знань і вмінь.

Варто зазначити, що показники перших п'яти семестрів з формування професійних умінь є незначними, тому за початковий етап ми приймаємо шостий семестр, коли професійні (педагогічні) уміння ще не сформовані (відсутні). Це пояснюється тим, що комп'ютерні дисципліни перші чотири семестри майже не вивчаються. Тому повного взаємозв'язку між психолого-педагогічними і комп'ютерними дисциплінами ще немає, або вони є незначними. Крім цього, навчальним планом у цей період не передбачено педагогічної практики. І лише на другому етапі (у сьомому семестрі), коли студенти вивчили «Методику професійного навчання», низку комп'ютерних дисциплін – забезпечується перший рівень сформованості професійних умінь (первинні вміння).

Оскільки основною метою третього етапу є формування способів виконання педагогічних дій (діяльності), то в сьомому семестрі на лабораторних заняттях із методики професійного навчання студенти виконували завдання зі складання навчально-проектної документації: робочого плану, плану заняття, конспекту цього заняття. Для успішного виконання завдань ми використовували інтеграцію знань психолого-педагогічних і спеціальних (комп'ютерних) дисциплін у лекційному курсі «Методика професійного навчання». Наприклад, такі теми, як: «Система підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю», «Навчально-програмна документація викладача системи професійно-технічної освіти», «Методика аналізу й діагностики стану навчального процесу», «Методика вибору технологій навчання», «Мотивація навчальної діяльності», «Технологія формування професійних дій» та інші, сприяють якісному виконанню цих завдань. Узагальнюючи знання психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, студенти розширюють знання способів виконання педагогічних дій (діяльності).

Основною метою четвертого етапу є формування узагальнених знань способів виконання педагогічних дій (діяльності) та окремих узагальнених способів виконання педагогічної діяльності. Лекційний матеріал з питань підготовки викладача до занять, реалізація плану заняття, психолого-педагогічні особливості проведення різних видів і типів занять із використанням системи, яка забезпечує взаємозв'язок, сприяє досягненню цієї мети. Основними її компонентами є: екранізація лекційного матеріалу шляхом використання засобів мультимедіа, вирішення педагогічних завдань (питань), які вимагають встановлення інтеграційних зв'язків і залежностей.

Головною метою п'ятого етапу є формування комплексу узагальнених знань способів виконання кожної педагогічної діяльності та узагальнених способів виконання педагогічної діяльності. Знання способів та їх виконання на цьому етапі здійснюється за рахунок проходження педагогічної практики,

державної атестації та дипломного проектування. На педагогічній практиці, виконуючи весь перелік педагогічної діяльності у навчальних закладах системи професійно-технічної освіти, студенти мають можливість підвищувати теоретичний рівень (знання способів педагогічної діяльності) і вдосконалювати вміння педагогічної діяльності в процесі викладання комп'ютерних дисциплін.

Досвід нашої роботи показує, що впродовж вивчення курсу «Методика професійного навчання» студенти неодноразово зустрічаються з базовими видами діяльності викладача професійно-технічних дисциплін: планування навчального процесу, його організація, реалізація та ін. [128]. Лекції, лабораторні заняття, практичні заняття, ділові ігри, педагогічні практики, курсові та дипломні роботи, аналіз проведених занять, підсумкові конференції з педагогічних практик, захист курсових і дипломних робіт, державна атестація — все це свідчить про багатократність повторення кожного елемента педагогічної діяльності, а система методів, засобів і форм організації навчальної діяльності щодо взаємозв'язку психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, інтегруючи їх знання і вміння, забезпечує формування узагальнених інженерно-педагогічних компетентностей у майбутніх фахівців комп'ютерного профілю [128].

Інтеграція методів навчання передбачає не просте використання різноманітних методів, а використання їх системи, побудованої на засадах інтеграційного аналізу. Кожний із обраних методів повинен зберегти свої індивідуальні особливості, але, одночасно, системне використання декількох методів забезпечує можливість появи якісно нових властивостей у методиці професійного навчання [128]. Інтегративні методи навчання, які вибрані із загальних методів навчання, характеризуються логічною узгодженістю з ідеями інтеграції. Разом із тим, вибір методів інтегративного навчання повинен враховувати готовність студентів до сприйняття інтегрованого змісту навчального матеріалу, до участі в інтегрованих формах навчання. У свою чергу, методи інтеграції знань можуть використовувати весь арсенал дидактичних методів, проте з іншими смисловими наголосами [136].

Обґрунтоване поєднання існуючих форм навчання на інтегративній основі забезпечує інтеграцію існуючих форм навчання. Інтегративні форми навчання передбачають створення нових форм на основі інтегративного підходу. Вони ґрунтуються на розробці форм інтеграції знань, тобто засобах оформлення результатів інтеграції знань. Впровадження інтегративних методів навчання та інтеграції змісту знань вимагає розробки системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

3.3. Модель системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у сучасних умовах

Професійна підготовка фахівців вимагає переосмислення цілей і завдань, змісту та методів педагогічного процесу відповідно з новими проблемами і перспективами суспільного розвитку. Одержання вищими навчальними закладами автономності, зумовлює потребу розроблення державних стандартів вищої освіти, які відображали б основні вимоги до сукупності якостей випускника, а також засобів їх досягнення. Система професійної підготовки майбутніх фахівців має стати фундаментом для цього [335].

Система професійної підготовки — це впорядкована сукупність професійних цілей, функцій, засобів та якостей фахівця, що необхідна і достатня для ефективної діяльності відповідно до освітньо-кваліфікаційного рівня, а також потреб функціонування і розвитку окресленої виробничої сфери [185; 335].

За нашим баченням, система професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю дозволяє забезпечити підготовку фахівців, які мають подвійну спеціалізацію: педагогічну та інженерну в галузі комп'ютерних технологій. Такі фахівці, з одного боку, повинні володіти навичками створення і використання різноманітних комп'ютерних технологій в управлінській сфері та у сфері навчання, а з іншого боку, здатні розширити свої знання і передати їх учням професійно-технічних училищ, коледжів, технікумів, студентам вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації тощо [31].

На нашу думку, ці положення є обов'язковими для забезпечення цілеспрямованості системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, її адаптивних можливостей щодо різних сфер діяльності та посадових функцій таких фахівців, вірогідності прогнозування розвитку виробництва і діяльності.

Використавши метод моделювання, ми зобразили систему професійної підготовки майбутнього інженера-педагога у вигляді моделі. За визначенням В. Бикова, модель — «це деякий опис системи, що характеризує такі її особливості, які відображають цілі побудови та використання моделі» [78, 8]. Моделювання використовують для відображення системності педагогічних об'єктів, взаємозв'язків і взаємозалежностей їх компонентів.

Моделювання у дидактиці трактують як «засіб висвітлення структурних елементів і зв'язків між ними, пізнання закономірностей дидактичного процесу» [5, 3]. Метою моделювання є аналіз результатів дослідження, які дозволяють стверджувати про явища, які відбуваються у справжніх об'єктах. Об'єктом моделювання у нашому дослідженні виступає процес професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю в педагогічному університеті.

Під час проектування моделі системи професійної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю ми дотримувались таких основних положень:

1. Професійна підготовка студентів формується не лише в процесі вивчення фахових дисциплін, а й також упродовж вивчення інших, зокрема, психолого-педагогічних, професійно-орієнтованих тощо [412].

2. Система формування професійної підготовки студентів ВНЗ повинна бути цілісною, гнучкою, динамічною, має враховувати професійну спрямованість, відповідати сучасному рівню розвитку науки та інноваційних технологій, вимогам інформаційного суспільства і сучасним освітнім парадигмам [412].

3. Система формування професійної підготовки майбутніх фахівців з вищою освітою має будуватися на моделі, яка створюється, виходячи з тих виробничих функцій і узагальнених завдань діяльності, котрі повинен виконувати і розв'язувати фахівець, а також навичок та вмінь, якими він повинен володіти [487].

На нашу думку, метод моделювання дає можливість виділити та відобразити основні компоненти та характеристики системи професійної підготовки майбутнього інженера-педагога комп'ютерного профілю. Модель системи професійної підготовки передбачає розкриття векторів професійних цілей і цінностей, основних функцій, задач і засобів діяльності, характеру умов діяльності фахівця, структуру необхідних і достатніх його якостей [369]. Концепція підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю описана в п. 1.3.

Інженер-педагог комп'ютерного профілю виконує свої обов'язки в системі професійно-технічної освіти (у професійних і вищих професійних училищах, у професійних ліцеях і коледжах, у міжшкільних і галузевих навчально-виробничих комбінатах, у відділах технічного навчання, у ВНЗ I-II рівнів акредитації, в установах підвищення кваліфікації, у наукових установах), або на виробництві (інженер з розробки і впровадження програмного забезпечення, організаційно-керівна діяльність тощо) [31].

Характер роботи фахівця інженерно-педагогічного профілю характеризує різнобічність його діяльності як педагога, і як інженера. З метою вичленення найбільш характерних функцій інженера-педагога ми у своєму дослідженні виділяємо такі сфери його діяльності:

- навчально-виховна — передбачає проектування, реалізацію дидактичних проектів на практиці і подальший аналіз їх ефективності;
- виробничо-технічна — спрямована на забезпечення ефективного функціонування і розвитку технологічних систем у сфері професійно-технічної освіти. Даний вид діяльності характеризує самостійність і зрілість фахівця як педагога, його вміння в доступній формі доносити до суб'єктів навчання навчальний матеріал.

- інженерна — передбачає розробку та ефективне функціонування освітніх комп'ютерних технологій, програмування, роботу з різними професійними прикладними продуктами тощо. Розглядаючи значення інженерної підготовки, необхідно відзначити, що в першу чергу вона потрібна для вирішення педагогічних завдань, а саме: для відбору і систематизації навчального матеріалу дисциплін закладів системи професійно-технічної освіти;
- організаційно-керівна — пов'язана з керуванням колективом людей. Цей вид діяльності є відповідальним і вимагає від керівника спеціальних знань, умінь працювати з людьми, великої нервової напруги, цілеспрямованості тощо. До такого виду діяльності фахівець повинен готуватися заздалегідь (ще у вузі);
- науково-інформаційна — забезпечує розробку і вдосконалення технологічних систем, формування і реалізацію науково-технічної політики, поширення прогресивних нововведень, навчання і підвищення кваліфікації фахівців та виробничого персоналу [128; 139; 335].

Характер роботи інженера-педагога комп'ютерного профілю, а також різнобічність його діяльності як педагога, і як інженера, представлені на рисунку 3.11.

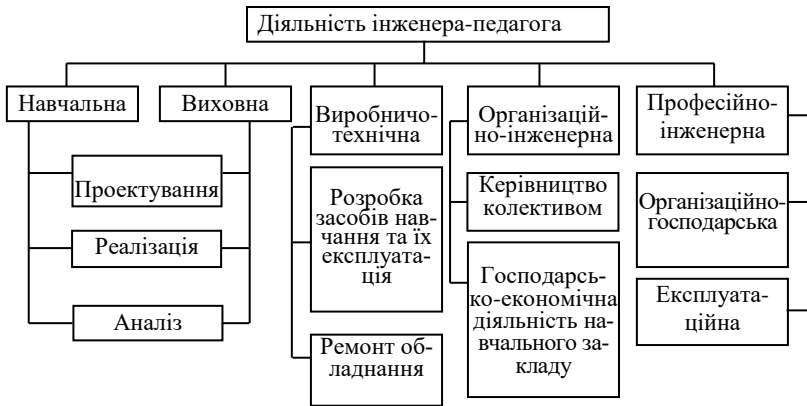


Рис. 3.11. Види діяльності інженера-педагога

Ми виходили з того, що навчальна і виховна діяльність інженера-педагога нерозривно пов'язані між собою і є двоєдиним процесом педагога. Навіть просте навчання учнів будь-якому фізичному закону чи технологічному процесу повинно виховувати в них допитливість, тягу до знань, відчуття новизни і задоволення від засвоєного матеріалу. Ці види діяльності інженера-педагога мають у своєму складі однакові елементи, а саме: проектуван-

ня, реалізацію дидактичних проєктів на практиці та подальший аналіз їх ефективності [39].

Виробничо-технічна діяльність інженера-педагога характеризує його самостійність і зрілість як педагога, його вміння в доступній формі і наочно доносити до учнів навчальний матеріал. Саме цей вид діяльності поєднує воєдино професійні вміння педагога та риси його особистості. Інженерна діяльність пов'язана з розробкою комп'ютерних технологій обробки інформації, програмуванням, з різними професійними програмними продуктами. На таку діяльність орієнтована вся інженерна підготовка студентів у вищому навчальному закладі [31].

Нагромадження професійного і життєвого досвіду майбутніми фахівцями, зростання їх творчих здібностей дають їм можливість займати керівні посади як у навчальних закладах, так і на виробництві. Тоді характер їх діяльності змінюється і набуває організаційно-керівного спрямування, який пов'язаний із керуванням колективом людей та їх життєзабезпеченням. Цей вид діяльності є дуже відповідальним і вимагає від керівника глибоких спеціальних знань, уміння працювати з людьми, великого нервового напруження, цілеспрямованості тощо. Від керівника залежить доля людей, їх благополуччя, ефективність роботи підрозділу або установи в цілому. До такого напрямку діяльності фахівець повинен готуватися заздалегідь, ще у вищому навчальному закладі, щоб стати керівником і виконувати покладені на нього обов'язки [166].

Професійно-інженерна діяльність інженера-педагога характеризує його можливу роботу на підприємстві. Такий фахівець повинен забезпечити проєктування та науково-інформаційне обслуговування виробництва, розробку і вдосконалення технологічних систем, формування і реалізацію науково-технічної політики, поширення прогресивних нововведень, навчання і підвищення кваліфікації фахівців і виробничого персоналу [228; 229].

Інженерно-педагогічна освіта є виробничо-педагогічною системою, яка будеться як вищий концентратор єдиної системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів для конкретної галузі або декількох галузей. Специфіка цієї системи полягає в органічному поєднанні навчання з професійно-виробничою працею студентів і у взаємозв'язку загальнонаукової і професійної підготовки. Тому інженерно-педагогічну освіту ми розглядаємо як систему, де функціонують у взаємозв'язку і закони педагогіки, і закони виробництва. Сфера виробництва, проникаючи у навчально-виховний процес педагогічного університету через навчання учнів навчальних закладів системи професійно-технічної освіти і продуктивну працю студентів, видозмінює його, робить відмінним від традиційного, так само як зближення з освітою виробництва «педагогізує» останнє [109; 266].

Цілеспрямована професійна діяльність інженера-педагога узгоджується з мотиваційно-ціннісною сферою особистості, основу якої складає система

цінностей, що передбачає впорядковану сукупність цілей, критеріїв і пріоритетів. Адже цілі обумовлюють результати діяльності, а критерії є кількісною мірою досягнення мети. Цілі та критерії можуть мати різний ступінь узагальнення і значимості, тому в межах системи цінностей задаються основні принципи їх ранжування [19; 332; 335].

Фахівець своєю діяльністю інтегрується в суспільство. Тому загальнолюдські цінності (духовність, гуманістичність, моральність) повинні домінувати не лише у прийнятті освітніх рішень, а й у побуті [335]. Разом з тим у навчальному процесі глибоко органічною є системна єдність засобів навчання, освітніх технологій, а також прикладного програмного забезпечення [31].

На рівні організації технологічних систем і процесів діяльність інженера-педагога повинна спрямовуватись на забезпечення їх ефективності [335]. У системі професійних цінностей ефективність освітніх технологій є складовою частиною навчально-виховного процесу, але має також важливе самостійне значення [31; 442; 228].

На рівні взаємодії з технічними засобами інженер-педагог відповідає за їх функціональний стан, забезпечення повного використання потенційних можливостей комп'ютерної техніки і це є складовою частиною посадових обов'язків і системи цінностей. Відповідну складову системи цінностей ми визначаємо як функціональність технологій навчання [335].

Ми врахували, що для забезпечення функціональних показників технічних і технологічних систем важливе значення має ефективне використання прикладного програмного забезпечення, комп'ютерної техніки та периферійних пристроїв. Ця група цінностей характеризує економічність освітніх технологій і навчально-виховного процесу.

Три складові системи цінностей професійної діяльності інженера-педагога, тобто функціональність, економічність та ефективність освітніх технологій, значною мірою визначаються конкурентоздатністю фахівця в сучасних умовах ринку та ринкових відносин [335]. Реформування освітньої галузі значно прискорює становлення ринку, який і буде визначати результативність роботи кожного конкретного фахівця на своєму робочому місці [31; 229; 332].

Формування системи цінностей фахівця має на меті забезпечити високу цілеспрямованість його професійної діяльності, обґрунтований вибір рішень за кількісними критеріями, узгодженість часткових цілей із загальною метою вищого рівня [31; 229].

Упорядкування критеріїв та можливих альтернативних рішень за значимістю або корисністю, ми здійснювали через форму відповідних пріоритетів і переваг. Оскільки інженер-педагог часто виступає особою, яка приймає рішення, і експертом за ними, то він і формує індивідуальну систему оцінок на основі аналізу позитивних і негативних наслідків того чи іншого рішення [335]. На нашу думку, система професійних цінностей є динамічною. На під-

ставі цього, підходи у прийнятті рішень обумовлювались конкретною ситуацією, дією вольових чинників, суб'єктивними чинниками тощо [31; 229].

Цілі діяльності майбутніх інженерів-педагогів на освітньо-кваліфікаційному рівні «бакалавр» були задані надсистемою, а на вищих рівнях діяльності переважно встановлювались самостійно. Пріоритети щодо цілей, критеріїв і стратегій встановлювались особистістю фахівця за принципом ієрархії та актуальності на конкретний проміжок часу. Вимоги і обмеження в моделі професійної підготовки задавалися в загальному вигляді [335]. Їх конкретизацію ми здійснювали стосовно функцій і умов [48].

Засобами діяльності інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є технологічні системи і технології, за допомогою яких вирішуються завдання різного призначення. До засобів освітніх технологій відносяться:

- інформаційні технології обробки різних видів інформації (текстової, числової, графічної тощо);
- мережеві технології прийому і передачі інформації, що дозволяють здійснювати комунікацію і поширювати наукові, культурні та інші досягнення;
- мови програмування і середовища проектування, які використовуються для створення прикладного програмного забезпечення;
- прикладні програми, за допомогою яких вирішують завдання різного призначення [31].

Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів зумовлюється рівнем технологічних систем та узгоджується з відповідним освітньо-кваліфікаційним рівнем. Так, для інженера-педагога комп'ютерного профілю засобами діяльності, крім дидактичних засобів, є комп'ютерна техніка, додаткові пристрої (принтер, сканер, плоттер, засоби мультимедіа та ін.), прикладне програмне забезпечення, мережеві технології прийому і передачі інформації, які дозволяють здійснювати комунікацію наукових та інших досягнень, інформаційно-комунікативні технології за допомогою яких вирішуються завдання педагогічного та інженерного характеру. Тобто він оперує комп'ютерними системами на рівні операцій у межах заданих цілей і регламентів [39; 160].

Інженер-педагог у професійній діяльності використовує набуті ним під час навчання знання і вміння, досягнення науки і техніки, а також досвід та творчу інтуїцію. Реалізація вказаної сукупності знань здійснюється через інженерно-педагогічне рішення як специфічний результат його професійної діяльності. Рішення, а отже і результат, можуть мати організаційний, техніко-технологічний, економічний або комплексний характер [335]. Але в кожному випадку інженерно-педагогічне рішення повинно бути спрямоване на підвищення ефективності та якості професіоналізму фахівців і технічних засобів, організаційно-технічного рівня виробництва, розв'язання соціальних завдань тощо [23].

Основними функціями фахівців інженерно-педагогічного профілю є: виконавські або операторські, аналіз ситуацій і систем (аналітичні функції), планування навчально-виховного процесу, проектування інформаційно-комунікативних технологій та ін. [31; 228; 229].

Виконавські (операторські) функції спрямовані на втілення поставлених цілей за відомими алгоритмами. Діапазон складності виконавських функцій в інженерно-педагогічній діяльності є досить широким: від розроблення і впровадження у навчально-виховний процес інформаційного, програмного та методичного забезпечення до діагностування, моделювання, прогнозування і вдосконалення освітньої діяльності [31; 335].

Аналітичні функції передбачають оцінювання педагогічних або виробничих ситуацій і систем на конкретний момент часу, встановлення причинно-наслідкових зв'язків і факторів керування процесами. Аналіз може здійснюватися як за відомими, так і за оригінальними методиками та алгоритмами [335]. Системний аналіз інженерно-педагогічних ситуацій і систем є неодмінною складовою більшості творчих інженерно-педагогічних функцій [31; 228].

На нашу думку, проектування освітніх технологій передбачає цілеспрямовану послідовність процедур прийняття рішень у процесі розроблення проектної документації, спрямованої на покращення навчально-виховного процесу. Тобто кінцевим результатом проектування є навчальний процес і нормативна база для нього. Прикладами завдань цього спрямування є: проектування освітнього середовища, моделювання технологічних процесів і систем, технологій і технологічних ліній, розроблення нового і вдосконалення існуючого прикладного програмного забезпечення тощо [188; 266].

Розробка та впровадження комп'ютерних систем передбачає впорядкування структури і взаємодії складових елементів інформаційних технологій для ефективного виконання спланованих заходів, досягнення цілей [335]. Принципи і засоби організації інформаційних мереж, процедури пошуку інформації в глобальних комп'ютерних мережах, принципи алгоритмізації і проектування в об'єктно-орієнтованих середовищах спрямовані на підвищення продуктивності праці майбутніх фахівців [267; 273].

Управління освітніми системами — це процес, який здійснюється через інформаційні обміни і спрямований на забезпечення цілісності структури системи, підтримання потрібного режиму, досягнення поставлених цілей. Інформаційні потоки до об'єкта управління передаються у вигляді керівних рішень, а зворотній зв'язок здійснюється через контроль характеристик освітнього процесу, показників виробництва тощо [335]. Управління освітніми системами входить до числа найбільш важливих функцій фахівців інженерно-педагогічного спрямування. Для забезпечення ефективності управління такі фахівці повинні володіти методологією передбачення можливих результатів і наслідків професійної діяльності, тобто прогнозування [317].

Навчально-матеріальна база освітнього закладу визначає потенційні можливості досягнення запланованих кінцевих результатів. Вимоги можуть стосуватися організації навчально-виховного процесу, інформаційно-комунікативних технологій навчання, результатів та умов їх функціонування. Вміння вирішувати типові і нестандартні завдання є основою для обґрунтування ефективних стратегій удосконалення та розвитку навчального процесу

Так, під час вивчення гуманітарних та соціально-економічних дисциплін у майбутніх інженерів-педагогів складається уявлення про соціокультурні та економічні наслідки процесу інформатизації та комп'ютеризації всіх галузей суспільного життя, а також усвідомлюється важливість формування професійної культури. У процесі вивчення фахових дисциплін студенти здобувають інформаційно-комп'ютерні знання та вміння [412]. Вивчення професійно-орієнтованих курсів (вступ до фаху, педагогіка, психологія, методика професійного навчання, освітні технології та ін.) майбутніми фахівцями призводить до засвоєння наукових основ організації професійної діяльності в сучасних умовах, а також у них формуються знання та вміння, які є опорними в процесі формування професійних компетентностей студентів.

Структура психолого-педагогічної підготовки майбутнього інженера-педагога характеризується взаємозв'язком навчальних дисциплін циклу та відображає зміст професійно-педагогічної діяльності фахівця, особливості навчання і виховання студентів на інженерно-педагогічному факультеті ТНПУ. Така підготовка вимагає уточнення з врахуванням змін соціального замовлення на фахівця інженерно-педагогічного профілю, а також гуманізації та індивідуалізації освіти.

У нашому дослідженні формування професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів (бакалаврів) реалізовувалось під час вивчення таких психолого-педагогічних і фахових дисциплін (перелік та послідовність їх вивчення зображені на рисунку 3.12).

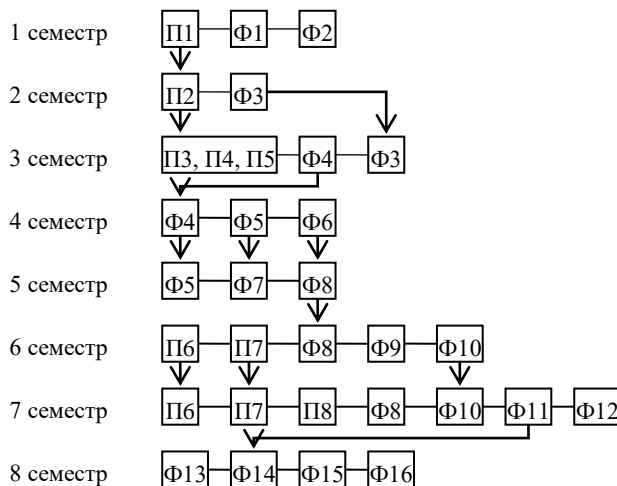


Рис. 3.12. Послідовність вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів (спеціальність «Інженерна та комп'ютерна графіка»)

Для позначення кожного курсу використані ідентифікатори [382]: «П» — психолого-педагогічні дисципліни; «Ф» — дисципліни комп'ютерної підготовки (фахові): П1 — «Вступ до фаху», Ф1 — «Інформатика та обчислювальна техніка»; Ф2 — «Операційні системи», П2 — «Психологія», Ф3 — «Прикладні програми АРМ»; П3 — «Педагогіка»; П4 — «Історія педагогіки»; П5 — «Вікова і педагогічна психологія»; Ф4 — «Програмування»; Ф5 — «Комп'ютерна графіка»; Ф6 — «Архітектура обчислювальних машин»; Ф7 — «Комп'ютерні мережі»; Ф8 — «САПР»; П6 — «Освітні технології»; П7 — «Методика професійного навчання»; П8 — «Основи педмайстерності»; «Ф9 — «Комп'ютерне проектування інженерних об'єктів»; Ф10 — «Комп'ютерний дизайн»; Ф11 — «Система управління БД»; Ф12 — «WEB-дизайн»; Ф13 — «Графічне проектування в архітектурі»; Ф14 — «WEB-технології»; Ф15 — «Основи захисту інформації»; Ф16 — «Ергономіка ІТ».

Розглянемо найбільш важливий компонент системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів — змістовий. Традиційно під змістом освіти в цілому і, відповідно, вивчення певного предмета розуміють усе те, чому треба навчати студента [412]. Згідно зі знаннєво-орієнтованим підходом зміст освіти розглядається як сукупність систематизованих знань, умінь і навичок, поглядів та переконань, а також визначений рівень розвитку пізнавальних процесів і практичної підготовки, досягнутий у результаті навчально-виховної роботи [35]. Інші дослідники розглядають зміст освіти як педагогічно адаптовану систему знань, умінь і навичок, досвіду творчої діяльності та емоційно-вольового відношення, спрямовану на формування наукового світогляду, пізнавальних здібностей і творчих інтересів студентів, тобто всебічно розвиненої особистості [35].

В основі технології розробки змістового компонента професійної підготовки студентів ми послідовно розглядаємо прогностичний, аналітичний, теоретичний і технологічний етапи [9]. Так, прогностичний етап передбачає аналіз зовнішніх соціальних, економічних, технічних, технологічних чинників, як вимоги соціального замовлення суспільства на підготовку сучасного фахівця. Аналітичний етап передбачає визначення професійних функцій фахівця, їх оптимізацію засобами інноваційних технологій навчання, необхідність впровадження цих технологій з метою формування професіоналізму майбутнього інженера-педагога [412]. Теоретичний етап визначає систему необхідних знань, умінь і навичок, які забезпечують визначений рівень професійної підготовки. Технологічний етап передбачає трансформацію системи

професійних компетентностей у навчальні предмети, у процесі яких відбувається формування професіоналізму майбутнього інженера-педагога [412].

На теоретичному етапі, який базується на даних прогностичного та аналітичного етапів, ми визначили основні вимоги до професійної підготовки інженера-педагога [412]. Майбутній фахівець повинен знати:

- цілі, принципи, зміст, методи, форми та засоби навчально-виховного процесу;
- зміст основних понять інноваційних технологій і структуру інформаційних систем;
- особливості об'єктів і процесів комп'ютеризації;
- принципи проектування в об'єктно-орієнтованих середовищах;
- системи автоматизованого проектування та принципи роботи з ними;

Майбутній фахівець повинен уміти:

- проводити діагностування, моделювання, прогнозування та вдосконалення навчально-виховного процесу;
- проектувати, розробляти та впроваджувати сучасні технології навчання керування навчально-виховним процесом;
- використовувати сучасне прикладне програмне забезпечення;
- використовувати інноваційні технології в майбутній професійній діяльності;
- обирати методично доцільні програмні засоби для вирішення конкретних завдань [412];
- працювати з професійно важливою інформацією – здійснювати її пошук, відбір, оцінювання, систематизацію, аналіз, переробку тощо [412].

На нашу думку, реалізація визначених вимог визначає конкретні цілі інженерно-педагогічної підготовки майбутніх фахівців для системи професійно-технічної освіти.

Розглянемо принципи, методи та форми організації навчально-виховного процесу, спрямованого на формування та розвиток професійних компетенцій інженера-педагога, реалізація яких проходить у процесі вивчення фахових і психолого-педагогічних дисциплін [412]. У першому випадку мова йде про створення визначеного технічного середовища, в якому ключове місце займають інноваційні технології, що виступають в якості предмета вивчення, а в другому — про застосування цих технологій, як засобу навчання, у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю [412].

У процесу розгляду принципів професійної освіти ми враховували специфіку фаху майбутнього професіонала. В основу запропонованої системи професійної підготовки інженерів-педагогів ми поклали такі групи стратегічних принципів навчання, які є синтезом всіх наявних принципів:

- орієнтація вищої освіти на розвиток особистості майбутнього фахівця [412];
- відповідність змісту вищої освіти сучасним і прогнозованим тенденціям розвитку науки (техніки) і виробництва (технологій) [412];
- оптимальне поєднання загальних, групових та індивідуальних форм організації навчального процесу в педагогічному університеті;
- раціональне застосування сучасних методів і засобів навчання на різних етапах підготовки фахівців;
- відповідність результатів підготовки фахівців вимогам, які визначає конкретна галузь їх професійної діяльності і забезпечення конкурентоздатності на ринку праці [34; 120].

На нашу думку, на сучасному етапі розвитку педагогіки вищої школи під час визначення методологічних вимог до застосування у навчальному процесі інноваційних технологій мова повинна йти не про заміну традиційних дидактичних принципів на нові, а про перегляд і наповнення їх таким змістом, який би дозволив використовувати їх конструктивно [412].

Враховуючи вищесказане, ми запропонували класифікацію принципів навчання із застосуванням інноваційних технологій, які базуються на загальнодидактичних принципах [34; 61], а також спираючись на окремі ідеї, викладені в теорії поетапного формування розумових дій, програмованого, модульного та проблемно-діяльнісного навчання. Це обумовлено тим, що саме ці теорії сьогодні приймаються в якості базових під час реалізації процесу навчання засобами інноваційних технологій. З огляду на це, вимоги до організації цього процесу нами розглядаються з позицій системного підходу, тобто як до цілісного явища, яке має місце в рамках педагогічної системи [412].

Виходячи із загальних принципів підготовки майбутніх інженерів-педагогів (відповідності дидактичного процесу і дидактичної системи закономірностям навчання, провідної ролі теоретичних знань, єдності освітньої, виховної і розвивальної функцій навчання, стимулювання та мотивації позитивного ставлення студента до навчання, поєднання колективної навчальної діяльності з індивідуальним підходом, поєднання абстрактності мислення з наочністю, орієнтації навчання на активність особистості, відповідності навчально-інформаційної бази змісту навчання), а також враховуючи реальний стан системи професійно-технічної освіти ми сформулювали основні, на нашу думку, специфічні принципи підготовки інженерів-педагогів до майбутньої професійної діяльності:

- наступності і перспективності;
- проблемності;
- ускладнення професійних функцій;
- професійної спрямованості;
- варіативності та модульності;

- доцільності застосування інноваційних технологій у навчально-виховному процесі [33; 34].

Принцип наступності і перспективності спрямований на дотримання визначеної етапності освітнього процесу, а також співвідношення змісту та методів навчання. Цей принцип передбачає раціональне використання набутих раніше знань і навичок упродовж вивчення нового матеріалу. Такий підхід передбачає взаємодію набутих і нових знань та сприяє утворенню системи міцних і глибоких знань, умінь і навичок. Передумовою успішної реалізації наступності і перспективності є не лише встановлення взаємозв'язку між раніше набутими і новими знаннями, а й додержання єдиних вихідних позицій у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів [386].

Принцип проблемності виражає закономірність, яка належить до засвоєння досвіду творчої діяльності майбутнього інженера-педагога, а також творчого засвоєння знань і способів діяльності. Суть цієї закономірності полягає в тому, що оволодіння досвідом, як одним із видів змісту навчання, неможливе без залучення суб'єкта навчання до вирішення спеціально розробленої системи проблемних завдань, які дозволяють створювати проблемні ситуації і вимагають від студента творчої діяльності на доступному йому рівні [412]. Зауважимо, що цей принцип вимагає від викладача ініціювати створення подібних ситуацій і тим самим активізувати навчальний процес, надаючи йому творчого, пошукового характеру [389].

Принцип ускладнення професійних функцій передбачає дослідження індивідуальних систем діяльності, підвищення рівня цілей і масштабів об'єктів діяльності, супроводжується зростанням складності професійних функцій майбутніх інженерів-педагогів та необхідного для їх виконання рівня рефлексії [412]. Професійна діяльність інженера-педагога, як багатоцільова та багатofункціональна система, потребує розв'язання багатьох завдань з проміжними результатами різних рівнів узагальнення. У процесі досягнення цілей є імовірність появи несумісних, суперечливих, локальних завдань, а також альтернативних способів їх досягнення. Багатоваріантність стратегій і цілей, невизначеність конкретних умов діяльності зумовлюють ускладнення її функцій [487].

Принцип забезпечення професійної спрямованості дисциплін, залучених у навчальний процес професійної підготовки інженера-педагога, безпосередньо пов'язаний з характером його діяльності, саме тому важливою складовою професійної підготовки такого фахівця є володіння інноваційними технологіями, які використовуються у професійній діяльності [412]. Так, майбутні інженери-педагоги комп'ютерного профілю, крім прикладного програмного забезпечення, повинні володіти засобами інформаційних систем, мовами програмування, середовищами проектування, які служать для розв'язання різних завдань [120].

Принцип варіативності та модульності передбачає введення у зміст навчальної дисципліни додаткового матеріалу, вибудовуючи його в авторській логіці; при цьому варіативність може бути «низхідна» (зменшення амплітуди варіацій) і «висхідна» (збільшення амплітуди варіацій) [412]. Модульна побудова навчальної програми забезпечує системність, логічну організацію, тобто сприяє реалізації педагогічних принципів науковості і доступності, системності та послідовності, індивідуалізації та диференціації; структурування за модульним принципом дозволяє забезпечити заданий рівень глибини навчального матеріалу залежно від інтересу та необхідності, потреби, рівня попередньої підготовки студентів тощо [120].

Принцип доцільності застосування інноваційних технологій у процесі формування професіоналізму інженера-педагога передбачає введення у навчальний процес тих технологій, які гарантують його якість; відповідність методики професійного навчання загальній стратегії проведення заняття; чітке визначення ролі, місця, призначення та часу використання інноваційних технологій; врахування того, що введення в комплект засобів інноваційних технологій вимагає перегляду всіх компонентів системи та зміни загальної методики навчання; забезпечення високого рівня індивідуалізації навчання [120].

За нашим баченням, застосування загальнодидактичних і специфічних принципів навчання та використання інноваційних технологій у навчальному процесі педагогічного університету сприяють підвищенню якості підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю, а також формуванню в них професійних компетенцій. Для цього ми використали визначені методи навчання.

Враховуючи різноманітність класифікацій методів навчання, розглянемо загальні та специфічні (інтерактивні) методи, які застосовуються в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів [61].

Із різноманіття методів навчання у процесі вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін найбільш важливими для нас, у силу своєї доступності, частоти використання та реалізації професійної спрямованості навчання, є:

- словесні методи (розповідь, пояснення, бесіда, дискусія, робота з книгою);
- наочні методи (ілюстрація, демонстрація, спостереження);
- практичні методи (репродуктивні та творчі вправи, практичні заняття);
- пояснювально-ілюстративні методи;
- проблемні методи (проблемні ситуації, проблемні лекції);
- активні методи (дидактичні ігри) [449].

У процесі вивчення фахових дисциплін основними дидактичними методами є дослідницький та евристичний. Оскільки інформаційно-

рецептивний та репродуктивний методи забезпечують засвоєння готових знань, то вони знаходять лише часткове застосування в навчальному процесі [412]. Наприклад, під час вивчення дисципліни «Системи автоматизованого проектування» основна увага приділяється методам, які сприяють творчій діяльності студентів у процесі засвоєння навчального матеріалу, тобто до дослідницького та евристичного методів додається метод проблемного навчання [61].

Евристичний метод заснований на вмінні аналізувати завдання, проектувати план та етапи розв'язання проблеми, формулювати гіпотезу, синтезувати різноманітні напрямки пошуку, перевіряти розв'язки тощо. Дослідницький метод, передбачає готовність студента до цілісного вирішення завдання і самостійного проходження необхідних етапів [412]. Використання прикладного програмного забезпечення та інноваційних технологій, які застосовуються в професійній підготовці інженера-педагога, навчання будеться на проблемних методах. Проблемне навчання передбачає вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки, робити узагальнення, аргументувати судження, доводити істинність або хибність окремих положень, критичність мислення і сприяють активізації пізнавальної діяльності студентів [412]. На наш погляд, постановка перед студентом проблемної ситуації є незаперечним фактом його залучення до творчої діяльності. Проте, ставлячи майбутнього інженера-педагога в проблемну ситуацію, ми доволі однозначно самі визначаємо мету та предмет пошуку, прямим або непрямим шляхом керуємо діяльністю студентів, намагаючись отримати заздалегідь бажаний кінцевий результат. Студенту під час роботи за комп'ютером, часто самому доводиться знаходити способи розв'язання тих чи інших проблем. Ми вважаємо, що в процесі навчання необхідно не тільки розвивати у майбутніх інженерів-педагогів уміння та навички, які сприяють успішному виходу із проблемних ситуацій, але й виробляти у них уміння «бачити проблему» [412].

У процесі дослідження ми визначили, що педагогічні цілі формування у студентів самостійного бачення проблеми та спрямування мисленнєвої діяльності на її вирішення найбільш ефективно реалізується тоді, коли стимулюється активність студентів щодо розв'язання проблем і комп'ютерних завдань, які мають творчий характер та практичне значення в майбутній професійній діяльності [412]. Виходячи з розуміння проблематизації змісту навчання як процесу побудови цілісної системи навчально-пізнавальних завдань, ми в якості базового процесу для залучення комп'ютерних засобів навчання розглядаємо процес вирішення завдань та проблем [35]. Успішність їх вирішення залежить від набуття здібностей до схематизації, узагальнення, конкретизації, абстрагування, які складають основу інтелектуальної техніки [412].

Важливе місце у професійній підготовці майбутніх інженерів-педагогів займає метод проектів, який ми розглядали у розділі 2 (п. 2.1). Цей метод передбачає таку організацію навчання, за якої студенти набувають знань і на-

вичок у процесі планування й виконання практичних завдань — проектів, а також забезпечує організацію дослідницької, творчої, прикладної, практичної, самостійної діяльності, використовуючи при цьому інші відомі методи та форми самостійної пізнавальної та практичної, творчої діяльності [412]. У процесі формування професійних компетенцій фахівців інженерно-педагогічного профілю метод проектів, наприклад, застосовується для визначення ролі та місця інноваційних технологій у майбутній професійній діяльності. У цьому разі робота набувала пошукового, дослідницького характеру і полягала в усвідомленні та розв'язанні визначеної проблеми [412].

Перераховані особливості проектної технології дозволяють зробити висновок, що у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів організація навчально-пізнавальної діяльності з використанням методу проектів створює умови для розвитку пізнавальних умінь і навичок, умінь орієнтуватися в сучасному інформаційному середовищі, здійснювати пошук інформації; сприяє формуванню комунікативних здібностей майбутніх фахівців, культури спілкування; спрямована на розвиток особистісних якостей студентів, таких, як відповідальність, уміння працювати в колективі; сприяє додатковій мотивації за рахунок позитивного ефекту, що викликаний результатом власної праці [412].

Метод проектів обраний нами як провідний у процесі формування професійної компетентності інженерів-педагогів не випадково, оскільки підвищення ефективності результативності самостійної роботи досягається на основі інтеграції методу проектів і засобів інноваційних технологій, що передбачає максимальну активізацію пізнавальної діяльності студентів [415]. Використання інноваційних технологій дозволяє організувати спільну дослідницьку діяльність: взаємні консультації, обмін інформацією, допомогу одне одному та ін. [412].

У процесі виконання студентами пошукової роботи ми застосовували метод використання інформаційних ресурсів [35]. Група студентів поділяється на підгрупи в кількості 5-6 осіб, яка обирає тему дослідження. Робота, що виконується студентами для підготовки доповідей, має пошуковий, дослідницький характер. Група працює з мережевими базами даних, що передбачає пошук, обробку, аналіз і відбір необхідної інформації. Кожен член групи виконує завдання, доручене колективом, при цьому складні питання обговорюються і вирішуються спільно з групою [412].

Ми використовували цей метод для підготовки студентських доповідей на тему: «Застосування інноваційних технологій: 1) у процесі підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю; 2) у процесі обробки даних, отриманих у результаті експериментального дослідження; 3) для прогнозування виробничих і технологічних процесів; 4) в управлінні навчальною діяльністю та ін.» Для підготовки доповідей студенти використовували мережу Інтернет, електронну бібліотеку університету, літературні джерела, ін-

формацію, здобуту під час проходження практики. Викладач повідомляє студентам мету роботи, видає завдання, пропонує перелік електронних адрес для пошуку інформації в Інтернеті. Основну частину завдань студенти виконують під час самостійної роботи [412].

На нашу думку, у процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів доцільно використовувати метод комп'ютерного моделювання [177; 507; 525]. Головною перевагою цього методу є набуття сильної мотивації студентів за рахунок можливості моделювання професійної діяльності інженера-педагога. До головних переваг цього методу можна віднести відносну свободу студентів, можливість сміливо висувати гіпотезу і, базуючись на здобутих знаннях, найбільш повно реалізувати свої пізнавальні потреби [412].

Зауважимо, що основними якостями методу комп'ютерного моделювання в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є:

- об'єднання теоретичних і практичних знань студентів в умовах створення професійного середовища, якому притаманні азарт і захопленість, які підвищують пізнавальний інтерес студентів, їх творчу активність та засвоєння матеріалу [412];
- закріплення знань, отриманих у процесі вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін;
- розвиток практичних професійних навичок [128].

У процесі формування професійних компетентностей інженерів-педагогів ми застосовували такі традиційні форми навчання, які відображають організаційну сторону навчального процесу в межах встановленого конкретного часу, зокрема: лекції, семінарські та лабораторні заняття, практикуми, консультації, факультативні заняття, диспути, екскурсії, практичні заняття тощо [89]. Крім цього, ми використовували і нетрадиційні форми навчання, зокрема: наукові конференції, брейн-ринги, тематичні вікторини, заняття-ділові ігри та ін.

У процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів (як на лекціях, так і в процесі лабораторно-практичних занять, індивідуальної та самостійної роботи, консультацій) важливим елементом є контроль з боку викладача за ходом виконання завдань, своєчасна допомога у вирішенні проблем, які виникають у студентів [412].

Сформованість у студентів умінь і навичок у процесі формування професійної компетентності ми перевіряли з огляду на такі взаємодоповнюючі критерії [325]:

- правильність: результат будь-якої діяльності відповідає меті виконання;
- осмисленість: готовність студента пояснити кожну із застосованих операцій;

- усвідомленість: орієнтація на істотні зв'язки та відношення, задані в умові під час виконання діяльності;
- раціональність: вибір такого способу виконання завдань, який швидше (оптимальніше) приведе до мети;
- узагальнення: здатність студента виконувати необхідні дії у варіативних умовах;
- абстрактність: можливість опису оперативного складу виконаної дії і послідовності виконання операцій, які входять до неї; відтворення необхідного правила;
- міцність: сформовані в студента дії можуть бути виконані ним через деякий тривалий період часу.

У процесі професійної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю ми використовували такі типи та види контролю знань і вмінь:

- попередній контроль — здійснювався перед вивченням нового матеріалу для з'ясування якості опорних знань, навичок та вмінь з метою їх актуалізації та корекції, встановлення внутрішньопредметних і міжпредметних зв'язків;
- поточний контроль — перевірка та оцінювання результатів навчання, які досягаються на окремих лекціях і лабораторних заняттях. Види: вибірковий контроль рівня оволодіння окремими студентами вивченим під час заняття навчальним матеріалом; письмова фронтальна перевірка знань та вмінь — тестування всіх студентів групи (відкриті, закриті тести); для модульної системи поточний контроль здійснювався для окремих модулів;
- тематичний контроль — можливе проведення у формі тематичних залікових робіт — здійснювався студентами на лабораторних заняттях, під час самостійної роботи за комп'ютером, а рівень їх виконання коригувався викладачем;
- підсумковий контроль за семестр проводився у формі тестів практичного або теоретичного характеру [412].

Усі типи і види контролю були автоматизовані і представлені у вигляді комп'ютерних тестів (комп'ютерного контролю). На нашу думку, комп'ютерний контроль «загострює помилки» і привертає до них увагу, підводячи до наступного етапу — самоконтролю. Це вища та складніша форма контролю. Уміння здійснювати самоконтроль, навіть і з допомогою комп'ютера, свідчить про високий ступінь самостійності мислення, рефлексії, самокритичності [412]. Ми переконані, що в процесі професійної підготовки студенти набувають вміння входити у рефлексивну позицію, розвивають такі її прояви, як критичність мислення, намагаються обґрунтувати свою позицію, здатність та бажання ставити запитання, ведуть дискусію, а також проявляють готовність до адекватної самооцінки. Перевагою використання комп'ютерних тестів є їх інтерактивність, що дозволяє студентам здійснюва-

ти самоконтроль, сприяє творчій активності майбутніх інженерів-педагогів [412].

У процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів застосовувалась така форма контролю як захист лабораторної роботи. В якості критеріїв оцінки роботи нами використовуються наступні: правильність і повнота виконаного завдання; логіка, чіткість викладу і аргументації під час пояснення ходу роботи та відповідей на запитання; оформлення завдання [412].

Захист проєктів відбувається у вигляді конференцій, на яких студенти представляють результати своєї роботи у вигляді доповідей тривалістю 10-15 хв. Завдання студентам дається на лабораторних заняттях і реалізується через метод проєктів із застосуванням сучасних інформаційних технологій [412].

У зв'язку з інтеграцією України в європейське співтовариство, а також в умовах інформатизації освіти змінюється парадигма педагогічної науки, структура та зміст освіти [161]. Нові методи навчання, засновані на активних, самостійних формах набуття знань, витісняють демонстративні та ілюстративно-пояснюючі методи, а також ті, що широко використовувалися традиційною методикою навчання, орієнтованою в основному на колективне сприйняття інформації [412]. Розглянемо засоби навчання, які використовуються в ході професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів під час вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін (рис. 3.13).

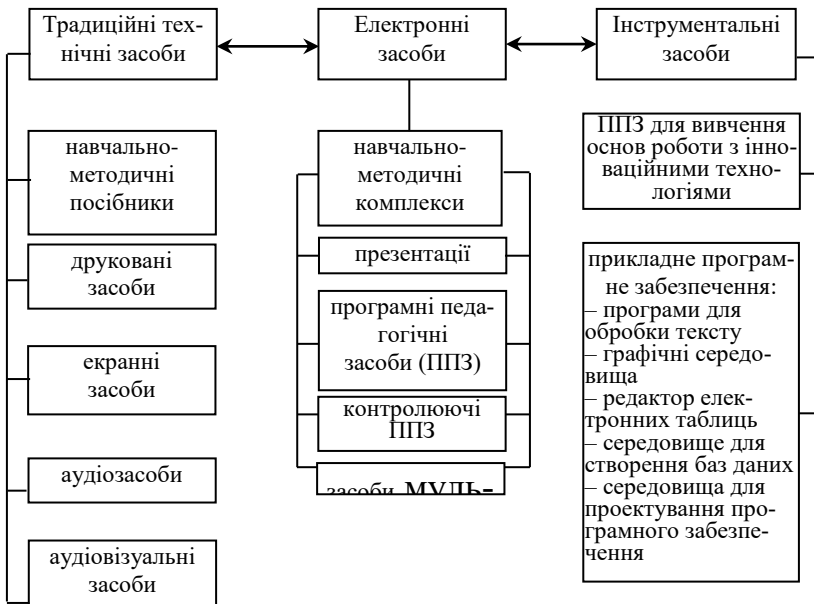


Рис. 3.13. Засоби навчання для професійної підготовки інженерів-педагогів

Для з'ясування місця та значення психолого-педагогічної і фахової підготовки майбутніх інженерів-педагогів нами був проведений аналіз навчальних планів, освітньо-кваліфікаційних характеристик, освітньо-професійних програм. У результаті розроблена схема, в якій вказується місце психолого-педагогічних і фахових дисциплін у системі підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю.

Завершальним етапом професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів є корекція результатів навчання, яка дозволяє усунути виявлені недоліки. Під час вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін на основі інноваційних технологій ми спрямовували корекційну діяльність на змістове та технічне вдосконалення навчально-виховного процесу, модернізацію засобів навчання, корекцію змісту навчального матеріалу, методики викладання і характеру діяльності студентів. У процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності нами використано такі методи корекції: консультації, співбесіди, роз'яснення, індивідуальні навчально-дослідні завдання.

У предметних компонентах системи відображені результати спільної діяльності. На відміну від виробництва, у результаті якого створюються матеріальні блага, в діяльності інженера-педагога створюються духовні блага, виражені через освіченість суб'єкта навчання (учня, студента). Тому в умовах спільної діяльності виникає потреба у фахівцях інженерно-педагогічного профілю, здатних мислити і діяти не за традиційною схемою, а виходячи із ситуації, що склалася, та власного досвіду.

Системоутворюючим чинником цілісної системи є професійна спрямованість діяльності фахівця, зміст якої залежить від змістового наповнення системоутворюючих елементів суб'єктної, об'єктної та предметної підсистем. У професійній спрямованості діяльності інженерів-педагогів синтезується структурно-змістове поєднання складових компонентів підготовки інженера-педагога, кожний із яких характеризує його як:

- професіонала;
- об'єкт, відносно якого реалізується певна діяльність;
- предмет, в який втілиться отриманий результат [128].

Важливе місце в системі професійної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю займають професійні здібності, а саме: дидактичні, перцептивні, комунікативні, експресивні, креативні, науково-дослідницькі, емоційної стійкості, оптимістичного прогнозування. Професійний ідеал майбутніх інженерів-педагогів включає низку творчих характеристик: творчу спрямованість; високий творчий потенціал; творчу активність; здатність до інновацій; уміння будувати свою діяльність на основі принципів співробіт-

ництва і співтворчості зі всіма учасниками навчально-виховного процесу; уміння формувати творчу діяльність у суб'єктів навчання.

На підставі вищесказаного нами побудована модель системи професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, яка поєднує сукупність компонентів цілісного педагогічного процесу — від цілей до результату, і орієнтована на особистість майбутнього інженера-педагога, який володіє інноваційними технологіями та високим рівнем майстерності. Такий підхід передбачає створення емпіричної моделі системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на основі аналізу змісту і результатів діяльності фахівців та умов, які їх супроводжують (соціального, професійного, особистісного аспектів) [65].

Метою розробленої моделі є підвищення якості підготовки інженерів-педагогів до застосування набутих компетентностей у професійній діяльності. Використання такої моделі сприяє підвищенню рівня успішності навчання майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю. Запропонована у даному дослідженні модель передбачає синтез елементів психолого-педагогічних і фахових (комп'ютерних) дисциплін [449].

Модель системи професійної підготовки інженерів-педагогів розроблена на основі відображення ознак діяльності майбутнього фахівця, яка забезпечується наявністю суб'єкта, об'єкта та предмета як сукупності істотних характеристик, що зберігають цілісність на всіх етапах розвитку. На основі цього, ми орієнтуємось на суб'єктний, об'єктний і предметний компоненти:

- суб'єктний компонент — це якісна своєрідність фахівця. Суб'єктність виражається в умінні здійснювати професійну діагностику, самозміни, самооцінку і самоаналіз, а також діагностику, оцінку, аналіз професійної діяльності та її результатів. Системоутворюючим елементом суб'єктного компонента є професійна позиція фахівця;
- об'єктний компонент характеризує професійну діяльність майбутнього інженера-педагога, яка полягає у створенні системи професійної діяльності та забезпеченні її функціонування на всіх етапах — від завдання до втіленого результату. Професійне завдання є системоутворюючим елементом професійної діяльності;
- предметний компонент проявляється у проміжних і підсумкових результатах професійної діяльності фахівця [31; 65].

Розроблена модель системи професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю передбачає: пріоритетні цілі, які орієнтовані на досягнення високого рівня професіоналізму майбутнього фахівця; принципи, зміст, спрямовані на засвоєння складових інженерно-педагогічної підготовки; інтегровані фахові знання, уміння і навички, що формуються як симбіоз психолого-педагогічних і спеціальних (комп'ютерних) знань та вмій; педагогічні умови, які забезпечують ефективність реалізації професійної спрямованос-

ті інженерно-педагогічної діяльності; методи, форми, засоби, способи контролю та корекції, і результат, який характеризує досягнуті зміни відповідно до поставлених цілей.

Оскільки модель системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів спрямована, перш за все, на конструювання навчально-виховного процесу, на перший план виступає інформація про зміст психолого-педагогічної підготовки, який відображається на змісті фахової (комп'ютерної) підготовки [449]. Під професійною підготовкою фахівців інженерно-педагогічного профілю ми розуміємо сукупність спеціальних компетентностей (знань, умінь і навичок), соціально-значущих якостей особистості, які дозволяють виконувати професійні обов'язки в певній галузі діяльності [449]. Метою професійної підготовки інженерів-педагогів є формування такої особистості, яка володіє системою сформованих компетентностей і яка здатна ефективно вирішувати поставлені завдання у майбутній професійній діяльності [31].

Спрямованість професійної діяльності інженера-педагога залежить від змісту її компонентів, співвідношення яких визначає структуру моделі в цілому. Кожний компонент є підсистемою цілісної моделі. Внутрішня єдність підсистем забезпечується системоутворюючими елементами. Характеризуючи місце системи професійної підготовки інженерів-педагогів у взаємозв'язку з її зовнішніми джерелами і внутрішніми елементами, можна визначити їх змістове наповнення та послідовну конкретизацію [229].

Професійна підготовка інженера-педагога є системоутворюючим елементом суб'єктних компонентів даної моделі. У ній відображена структура і зміст усвідомленої спрямованості діяльності суб'єкта з самодіагностики, самозмін, самооцінки і самоаналізу рівня професійних компетентностей інженера-педагога, а також з діагностики, змін, оцінки та аналізу об'єкта і предмета професійної діяльності.

Невід'ємною складовою професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів є психолого-педагогічна і фахова (комп'ютерна) підготовка. Під психолого-педагогічною і фаховою підготовкою фахівців інженерно-педагогічного профілю ми розуміємо навчально-виховний процес, що здійснюється в ході вивчення психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін на всіх освітньо-кваліфікаційних рівнях (бакалавр, спеціаліст, магістр), під час якого відбувається не тільки засвоєння певної сукупності інженерно-педагогічних компетентностей, але й розвиток креативного мислення студентів, формування їх моральної та духовної культури.

Обґрунтування цілей і завдань професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів диктуються основними вимогами соціально-економічного розвитку суспільства до підготовки фахівців даного профілю, новими тенденціями у зміні змісту функціонування професійної освіти у нашій країні та за кордоном, характером професійної діяльності інженера-педагога. Одним із

провідних положень концепції професійної спрямованості є орієнтація цілей професійної підготовки на кінцевий результат [449]. Тому цілі і завдання професійної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю підпорядковуються основному напрямку — формуванню висококваліфікованого конкурентоздатного спеціаліста в галузі комп'ютерних технологій.

За результатами досліджень, покращення рівня професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів можливе за рахунок застосування професійної спрямованості викладання психолого-педагогічних і фахових дисциплін. Реалізацію професійної спрямованості вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін здійснюємо за такою схемою (рис. 3.4) [449].

Для встановлення взаємозв'язків між психолого-педагогічними і фаховими дисциплінами нами було здійснено аналіз наукової літератури, робочих програм, підручників і посібників з дисциплін психолого-педагогічної та фахової підготовки, анкетування та бесіди з викладачами-предметниками [449]. Отримані результати дозволили виявити можливі зв'язки психолого-педагогічних і фахових дисциплін (п. 3.2.).

Основними цілями навчання, як відомо, є формування професійних компетентностей (оволодіння знаннями, формування навичок і вмінь), які дозволяють майбутнім фахівцям успішно здійснювати навчальну, а пізніше професійну діяльність. Розглянемо підходи до трактування цих понять [449].

У процесі навчання студенти отримують систему знань про досліджувані явища, об'єкти, властивості, технологічні процеси, методи їх дослідження та сфери застосування [449]. На думку В. Краєвського [284], знання — це сприйнята, усвідомлена і зафіксована в пам'яті інформація про об'єкти діяльності. Під знаннями розуміють також основні закономірності предметної галузі, які дозволяють фахівцю вирішувати конкретні завдання (виробничі, наукові, професійні та ін.) [449]. Г. Атанов до знань відносить поняття, факти, взаємозв'язки, правила, алгоритми, стратегії прийняття рішень тощо. На його переконання, зміст поняття «знання» зводиться до того, що знання відображають наші уявлення про предметну галузь і виражають систему понять, а також відношень і залежностей між поняттями [28].

На нашу думку, значення має не стільки обсяг знань, скільки їх системність та дієвість, оскільки, неповні та поверхневі знання ніколи не можуть стати інструментом виховання наукового світогляду [449]. Тому формування у майбутніх фахівців цілісної системи знань, яка дозволить їм у перспективі самостійно здобувати, конструювати і застосовувати знання — це основна мета навчання [233, 150].

Суперечним виявилось питання про визначення понять «навичка» та «уміння» [449]. На основі аналізу літературних джерел ми визначили, що автори робіт по-різному трактують ці поняття.

Зокрема, низка дослідників вважає, що навичка є системою вмінь, а вміння є більш елементарним, ніж навичка [334]. Такі дослідники вважають

навичку дією більш складного утворення, а вміння відносять до початкового етапу оволодіння дією [449]. Ю. Бабанський вважає, що вміння, доведені до реально можливого автоматизму, є навичками [33; 35]. Якщо за наявності вмінь людина повинна здійснювати оперативний самоконтроль за здійсненням дій, то на рівні навичок вона спеціально не продумує кожний елемент діяльності [34, 7]. Уміння — це не зовсім завершена навичка, а лише один із етапів її формування [449]. З цього положення випливає, що вміння автоматизуючись передують навичкам, і стає ними.

Існує протилежна точка зору на природу поняття «уміння» і «навички». Низка авторів вважають, що вміння виникають на основі виробленої системи навичок [449]. Так К. Платонов вважає, що на відміну від навички, в якій дії закріплюються «тільки так», уміння проявляється і «так, і так» [408, 100-102]. На думку Є. Бойко, поняття «навичка» і «вміння» відносяться одне до одного як частина і ціле, оскільки під умінням необхідно розуміти усю ту систему зв'язків, яка забезпечує успішність виконання дії у мінливих умовах, а під навичкою — тільки те, що привноситься у цю систему багатократними повтореннями [360, 46]. В. Чебишева умінням називає здатність (підготовленість) до виконання певної діяльності у відповідності з вимогами, яка спирається на знання і навички та вдосконалюється разом із ними [508]. Є. Мілерян розглядає уміння як прояв дії в мінливих умовах [360]. Здійснивши аналіз літературних джерел ми вважаємо, що навичка є більш елементарним утворенням ніж уміння.

Більшість педагогів виявились одноставними під час розгляду питання характеристики навички. Вченими було визнано, що навичка може виникнути лише у результаті повторного виконання дії, що для ефективного формування навички необхідні вправи, які є цілеспрямованими, усвідомленими та здійснюються планомірно [449]. Так С. Рубінштейн під навичкою розуміє автоматизовані дії [442]. О. Кареліна у своєму дослідженні навичку трактує як автоматизовану дію у результаті частого виконання певної операції, яка входить до складу одного чи кількох умінь [252, 84]. На основі вищесказаного, ми поняття «навичка» розуміємо як доведену до автоматизму дію, яка формується в результаті виконання часто повторюваних операцій (вправ). Автоматизації у навичці підлягають не всі дії, а лише ті, які виконуються в постійних умовах діяльності [449]. Тому, для формування навички необхідне багаторазове виконання самої дії [252]. Так, наприклад, на лабораторних заняттях з курсу «Комп'ютерна графіка» студенти виконують завдання, пов'язані з тривимірним моделюванням об'єктів та формують навички використання допоміжної геометрії в режимі 3D (використання допоміжних точок, осей, площин, поверхонь). Працюючи за комп'ютером, студенти часто виконують однакові вправи щодо побудови моделей, вузлів, механізмів, вдосконалюючи свої навички, доводячи їх до автоматизму. Закріплення навичок здійснюється під час виконання студентами індивідуальних і самостійних завдань.

Важливою рисою навички є гнучкість — зміна в певних межах способів дій у процесі зміни умов їх виконання. Чим різноманітніші умови зміни навички, тим більшої гнучкості вона набуває [449]. Тому під час навчання психолого-педагогічних і фахових (комп'ютерних) дисциплін ми пропонуємо майбутнім інженерам-педагогам виконувати вправи на застосування одних і тих же навичок, наприклад, використання подібних алгоритмів (способів побудови) створення об'ємних моделей, у різних умовах — у процесі моделювання технологічних процесів, які відрізняються вихідними параметрами та постійно ускладнюються.

Погоджуючись з точкою зору низки вчених, які визначають уміння через здатність людини здійснювати певну діяльність на основі отриманих знань і навичок, ми розуміємо вміння, як засновану на знаннях, навичках, здібностях здатність майбутніх інженерів-педагогів до виконання в змінних умовах певної діяльності. Уміння як набута шляхом навчання і повторень готовність до дії є сумішшю знань і навичок, тобто продуктом їхнього поєднання. На підставі цього, метою навчання є не навички, а вміння, тобто дії, які свідомо виконуються та легко переносяться в нові умови, оволодіння якими супроводжується розвитком професійно важливих якостей особистості [449]. Отже, основним завданням вищої школи є формування у майбутніх фахівців умінь щодо виконання певної професійної діяльності.

Суттєвою ознакою умінь є узагальненість, яка дозволяє розв'язувати поставлені завдання у мінливих умовах діяльності [449]. Ми розглядаємо узагальненість як специфічну властивість умінь, яка відрізняє їх від навичок [360]. Тому для формування умінь слід змінювати умови, в яких студенти будуть застосовувати сформовану проблему. Після розв'язання кількох завдань у нових умовах студентам пропонується визначити головні дані завдань, які впливають на вибір алгоритму розв'язання, і другорядні дані, які вносять до процесу розв'язання лише незначні зміни [449]. Таким чином, студенти переходять від недостатньо умілої діяльності до високорозвинених умінь [252].

Оскільки основними напрямками інженерної підготовки в педагогічній діяльності майбутніх інженерів-педагогів є проектування комп'ютерних технологій обробки інформації, програмування, робота з різними професійними програмними продуктами, моделювання технологічних і виробничих процесів, виготовлення моделей деталей, машин, будівельних споруд та інших технічних об'єктів — постає проблема переносу знань та умінь. Професор Є. Мілерян під переносом розуміє практичне застосування засвоєних раніше навичок і умінь у новій ситуації, яка істотно відрізняється від умов, в яких проходив процес навчання [360, 208].

На думку Н. Менчинської, одним із показників розвитку є здатність переносити інтелектуальні вміння з однієї сфери діяльності в іншу [350]. Ми погоджуємося із зазначеним положенням, оскільки воно виражає суть професійного спрямування вивчення психолого-педагогічних і фахових

(комп'ютерних) дисциплін у педагогічному університеті [449]. Першочерговим завданням професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів є формування здатності до переносу знань та вмінь із галузі психолого-педагогічних дисциплін до фахових (комп'ютерних). Розв'язування проблеми переносу, на нашу думку, вирішується завдяки інтеграції на рівні міжпредметних зв'язків: виділення тих основних педагогічних понять і термінів, які будуть застосовуватись під час розв'язання фахових завдань, педагогічна інтерпретація інженерних термінів, розв'язування завдань професійного змісту, педагогічне моделювання технічних (технологічних, виробничих) процесів.

Проблема переносу є однією із головних проблем педагогіки і психології. Це зумовлено тим, що жодна система освіти, хоч би якою ґрунтовною вона була, не може забезпечити формування специфічних умінь, що відповідали б кожній ситуації в яку потраплять майбутні фахівці [252].

Основним критерієм якості підготовки інженера-педагога є професійні компетентності (знання, уміння, навички). Комплекс навичок і вмінь ефективно формується завдяки використанню на заняттях з «комп'ютерних дисциплін» педагогічного інструментарію.

У нашому дослідженні під комп'ютерними дисциплінами ми розуміємо комплекс дисциплін, предметом вивчення яких є комп'ютерна техніка, комп'ютерні технології, комп'ютерне програмне забезпечення та ін. [159]. Згідно навчальних планів спеціальностей «Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» комп'ютерні дисципліни входять у фахову (інженерну) підготовку, й, відповідно, мають можливості для реалізації педагогічної спрямованості. Окремий розгляд цих дисциплін випливає з конкретизованих цілей педагогічної системи професійної підготовки інженерів-педагогів — підготовки кваліфікованих викладачів спеціальних, у тому числі комп'ютерних, дисциплін для системи професійно-технічної освіти [159].

Для підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю необхідно узагальнити набуті педагогічні навички та вміння для розв'язання таких професійних завдань, як створення і використання комп'ютерних технологій в управлінській сфері та сфері навчання, автоматизованого проектування технологій та конструкцій; автоматизованого дидактичного проектування; моделювання процесу навчання; підготовки навчально-методичних матеріалів та документації; створення та використання автоматизованого робочого місця викладача; підтримки різноманітної організаційно-педагогічної та методичної діяльності, які вивчаються на лабораторних заняттях з таких дисциплін, як «Програмування», «Комп'ютерна графіка», «Комп'ютерне проектування інженерних об'єктів», «Прикладні програми АРМ», «САПР», «WEB-технології» тощо. Отже, основним завданням професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів є формування психолого-педагогічних компетент-

ностей, що є базою для утворення інтегрованих фахових (комп'ютерних) знань і вмінь.

Під час визначення педагогічних знань і вмінь майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, ми виходили з базових педагогічних знань і вмінь, сформованих у процесі навчання дисциплін, що входять у педагогічну підготовку інженера-педагога комп'ютерними засобами (див. рис. 3.4) [159]. Виділення таких знань і вмінь здійснювалося на основі набутого досвіду, а також думок викладачів кафедр педагогіки, психології, педагогічної майстерності та освітніх технологій та кафедри комп'ютерних технологій ТНПУ, які проводять заняття зі зазначених педагогічних дисциплін.

З огляду на це, сучасний інженер-педагог комп'ютерного профілю крім базових педагогічних знань і вмінь повинен володіти:

знаннями:

- основ розробки засобів для комп'ютерних технологій навчання [159];
- про технології створення та структурування навчального матеріалу для педагогічних навчальних систем;
- про можливості реалізації методів програмованого навчання у навчальних системах;
- про технології та організаційні форми навчання комп'ютерних дисциплін;
- про комп'ютерні засоби обліку результатів кредитно-модульної системи;
- про комп'ютерні засоби підтримки тестового контролю знань і вмінь;
- про комп'ютерні засоби контролю як про засоби підвищення мотивації навчання;
- про комп'ютерне моделювання навчально-пізнавальної діяльності студентів;
- про комп'ютерні засоби саморегуляції пізнавальної активності студентів (учнів);
- про засоби наочного подання навчального матеріалу;
- про комп'ютерні технології прогнозування результатів навчально-пізнавальної діяльності студентів;

вміннями:

- структурувати навчальний матеріал для подання його у педагогічні навчальні системи;
- розробляти педагогічні навчальні системи з використанням середовищ проектування та інструментальних програмних засобів;
- здійснювати навчальний процес на основі використання педагогічних навчальних систем, що реалізують методи програмованого навчання;

- визначати та аналізувати дидактичні можливості педагогічних навчальних систем;
- розробляти електронні навчальні матеріали;
- реалізовувати комп'ютерні засоби підтримки тестового контролю;
- використовувати комп'ютерні засоби контролю для підвищення мотивації до навчання;
- розробляти контролюючі системи для контролю знань і вмінь;
- обробляти результати контролю успішності з використанням засобів програмування та сучасних інформаційних технологій;
- визначати значущі фактори навчально-пізнавальної діяльності студентів на основі результатів комп'ютерного моделювання;
- здійснювати саморегуляцію своїх особистих якостей із використанням комп'ютерних засобів;
- наочно представляти навчальний матеріал з використанням комп'ютерних засобів;
- використовувати мультимедійні засоби для подання навчального матеріалу;
- використовувати комп'ютерні засоби прогнозування навчально-пізнавальної діяльності студентів.

На підставі аналізу наукової літератури, освітньо-професійної програми, робочих програм та документації з фахових дисциплін ми відділили знання, навички та вміння, які формуються у студентів інженерно-педагогічних спеціальностей під час їх вивчення. Основні фахові (комп'ютерні) знання, на нашу думку, це знання:

- основних фундаментальних понять та категорій комп'ютерних дисциплін;
- алгоритмів побудови та способів моделювання імітаційних, технологічних і виробничих середовищ;
- комп'ютерних засобів та методів, які застосовуються для активізації навчальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів;
- місця, ролі та значення теоретичного матеріалу комп'ютерних дисциплін у роботі фахівця інженерно-педагогічного профілю.

У результаті вивчення комп'ютерних дисциплін студенти повинні вміти:

- досліджувати предметну галузь користувача, вибирати методи рішення, складати та реалізовувати загальний алгоритм рішення;
- застосовувати отримані теоретичні знання для здійснення обчислювальних операцій з табличними даними, оформляти їх результати з використанням графічних засобів;
- мати проєктувальні навички щодо розробки та впровадження комп'ютерних технологій навчання і керування навчальним процесом;

- вибирати й обґрунтовувати інформаційні технології та їхні компоненти (інтерфейси, алгоритми підтримки та прийняття рішень, системи телекомунікацій і розподілені системи інформаційного забезпечення та ін.) у майбутній професійній діяльності;
- знаходити розв'язок завдань різного характеру, перевіряти його;
- передбачати результати розв'язку педагогічних та інженерних завдань;
- створювати та аналізувати тривимірні середовища, моделі навчального та виробничого характеру;
- обґрунтовувати ефективність рішення професійних проблем, які вимагають знань комп'ютерних дисциплін [449];
- опрацьовувати навчальну інформацію (порівнювати, виділяти основні моменти, узагальнювати, конкретизувати) [449].

До якостей інженера-педагога, які є визначальними або формуються в процесі професійної підготовки, ми відносимо: оволодіння значними обсягами інформації, одержаної за допомогою комп'ютерних засобів (Інтернет, електронна пошта та ін.); саморозвиток та самовдосконалення в аспекті психолого-педагогічної та фахової (комп'ютерної) підготовки; здатність самостійно вивчати спеціальну літературу комп'ютерного характеру; розвинене мислення; володіння комп'ютерною та інформаційною культурою; здатність до планування та організації навчальної діяльності; здійснення самоконтролю та самоаналізу; позитивне емоційне ставлення до вивчення психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін; схильність до аналітико-синтетичної роботи [449].

На основі вивчення наукової літератури з проблеми визначення професійних знань, навичок і вмінь майбутніх інженерів-педагогів, освітньо-кваліфікаційних характеристик та програм, на основі аналізу спільних понять, категорій, встановлення напрямків взаємозв'язків нами було узагальнено систему інтегрованих фахових компетентностей, які засновані на використанні комп'ютерних засобів [449]. Усі інтегровані інженерно-педагогічні знання, навички та вміння фахового (комп'ютерного) характеру ми поділяємо на три групи:

1. Володіння прикладним програмним забезпеченням (вміння використовувати готові програмні продукти, методи, способи, прийоми, поняття, закони в процесі розв'язання інженерно-педагогічних завдань, вміння виконувати розрахунки).

2. Знання та вміння інженерно-педагогічного моделювання навчальних і виробничих процесів, явищ, ситуацій (знання основних принципів побудови імітаційних середовищ і моделей та методів їх дослідження, навички їх використання, вміння аналізувати та економічно інтерпретувати отримані результати) [449].

3. Володіння професійними якостями інженерно-педагогічного характеру (здатність до строгого доведення висунутих ідей, послідовного та логічного обґрунтування різних видів діяльності, вміння узагальнювати та аналізувати отриману інформацію, вміння абстрагуватись від конкретного до загального, виділяти головне та другорядне).

Результатом професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів повинна стати не система предметних знань, умінь і навичок, а їх компетентність. Компетентність фахівця складається з сукупності компетенцій [449]. Професійна компетентність — це інтегральна характеристика ділових та особистісних якостей фахівця, що відображає рівень знань, умінь та досвід, які достатні для здійснення мети певного роду діяльності, а також моральну позицію фахівця [7]. На думку експертів Ради Європи, компетентність передбачає спроможність особистості сприймати та відповідати на індивідуальні та соціальні потреби, комплекс ставлень, цінностей, знань і умінь [195]. Отже, компетентність – це складне особистісне утворення, що складається зі знань, навичок, умінь та досвіду, які дозволяють особистості ефективно функціонувати в певній діяльності [7; 173].

Проблема визначення реального результату навчання пов'язана з вибором критеріїв та інструментарію вимірювання [233]. У педагогічних дослідженнях під терміном «критерій» розуміють об'єктивну ознаку, на основі якої проводиться порівняльна оцінка або класифікація педагогічних процесів чи фактів, які підлягають вивченню [305]. Результати будь-якого дослідження характеризуються набором значень певних показників [412]. С. Новак вважає, що показник є певною рисою, подією або явищем, на основі якого ми робимо висновок стосовно того, що нас цікавить, в якому ми впевнені або впевнені більше, ніж звичайно [544, 214].

Під час вибору критерію основним методологічним принципом виступає системний підхід до оцінки можливих варіантів. Його сутність полягає в тому, що доцільність тих чи інших вимірювань об'єкта визначається з урахуванням його взаємозв'язків, виходячи з інтересів системи, складовою якої є досліджуваний об'єкт [412]. Конкретні рекомендації можуть бути зроблені тільки після вивчення загальних цілей і встановлення ступеня відповідності різноманітних наборів значень показників, які характеризують об'єкт, цілям, що стоять перед системою. Результати визначаються сукупністю найбільш стійких і реальних критеріїв, які забезпечують визначення досягнутого рівня [412]. Наявність обґрунтованої системи критеріїв дозволить порівняти мету діяльності з її фактичним станом, визначити шляхи корекції різноманітних ланок педагогічної системи.

Принципи відбору критеріїв розглядаються у педагогічних працях Н. Кузьміною [301] і В. Сластьонінін [463]. Врахувавши та узагальнивши вимоги, які ставляться до вибору критеріїв, ми подаємо їх у вигляді такої системи:

- об'єктивність (дозволяє оцінити досліджувану ознаку однозначно, не допускаючи спірних оцінок різними людьми);
- адекватність (оцінюється те, що експериментатор хоче оцінити);
- нейтральність стосовно досліджуваних явищ;
- порівняння (дозволяє порівняти досліджувані явища чи процеси);
- змістовність суттєво важливих показників досліджуваного процесу чи явища;
- стійкість на визначеному проміжку часу [412].

Аналіз наукової літератури [58; 168; 275] та досвід роботи у педагогічному університеті дав нам можливість виділити критерії та показники сформованості інтегрованих професійних компетентностей, які комплексно відображають її головні компоненти — інформаційно-пізнавальний, операційно-дійовий, мотиваційно-ціннісний.

Інформаційно-пізнавальний критерій відображає рівень засвоєння майбутніми фахівцями інженерно-педагогічних знань і виявляється в таких показниках: володіння основними поняттями та принципами психолого-педагогічної та фахової підготовки, орієнтування у змісті основних педагогічних проблем і різних підходів до їх вирішення, розуміння наукових явищ та їхнього взаємозв'язку; володіння системою знань, необхідних для ефективного виконання професійної діяльності; здатність проектувати, розробляти і впроваджувати освітні інноваційні технології у навчально-виховний процес; сформованість креативного мислення та соціальної відповідальності; здатність самостійно оцінювати соціально-економічні чинники та наслідки професійної діяльності.

Операційно-дійовий критерій характеризує наявність у студентів професійних компетентностей. Він виявляється у таких показниках: уміння застосовувати інженерно-педагогічні знання для вирішення типових пізнавальних і практичних завдань; володіння способами пізнавальної, комунікативної і практичної діяльності в сучасних умовах; уміння оцінювати свою поведінку та прийняті рішення з погляду їхньої професійної ефективності; уміння застосовувати набутий інтегрований досвід для розв'язання навчальних завдань; здатність використовувати понятійний апарат (методи, прийоми, поняття, закони) у процесі професійної діяльності; самостійність у застосуванні професійних компетенцій у практичній діяльності.

Мотиваційно-ціннісний критерій характеризує професійні орієнтації та цінності інженерів-педагогів і виявляється в таких показниках: прагнення до реалізації власних можливостей, здібностей, особистих якостей; ступінь активності і самостійності розумової діяльності (під час підготовки та виконання лабораторних робіт, виконанні індивідуальних навчально-дослідних завдань, розв'язуванні завдань різного характеру та складності тощо), інтерес до застосування інноваційних технологій навчання у професійній діяльності [412].

Спираючись на теорію формування творчих умінь в процесі професійного навчання [168; 275], ми умовно виділили декілька рівнів сформованості професійних компетентностей інженера-педагога. Механізм переходу системи з рівня на рівень може відбуватися такими шляхами: ускладненням розвитку елементів, яке призводить до ускладнення структури; створення більш досконалої структури відношень між елементами з наступним розвитком елементів до рівня розвитку структури; одночасного вдосконалення елементів і структури [412]. Рівневий підхід складає основу дослідження будь-якого процесу розвитку, оскільки сутність останнього полягає в переході від одного рівня до наступного, більш складного і якісного [412]. Рівень визначається як «дискретний, відносно стійкий, якісно своєрідний стан матеріальної системи» [537].

На основі виділених критеріїв ми визначили рівні сформованості інтегрованих професійних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів: низький, середній, високий.

Низький рівень сформованості інтеграційних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю характеризується наявністю мінімуму комплексних знань із психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін, необхідних для розв'язання простих, стандартних завдань. Знання носять репродуктивний характер. Недостатнє усвідомлення значення, місця та ролі отриманих інженерно-педагогічних знань, понятійного апарату у майбутній професійній діяльності. Орієнтованість на придбання багатофункціональних комплексних умінь практично відсутня. Навички недостатньо автоматизовані. Трансформація умінь з одної до іншої діяльності майже не прослідковується. Знання щодо важливості отриманих фахових знань є поверховими. Навички і вміння застосування педагогічного інструментарію, методів, алгоритмів практично не розвинені.

Середній рівень сформованості професійних інтегрованих компетентностей майбутніх фахівців комп'ютерного профілю характеризується достатньою автоматизованістю фахових навичок. Предметні знання недостатньо інтегровані. Простежується посереднє вміння використовувати набутий комплексний досвід для вирішення фахових завдань, як правило, у стандартних ситуаціях. Студент допускає помилки у виборі найкращого способу вирішення завдання. До вирішення завдань підходить із стандартних позицій, репродуктивно. Використовує набуті педагогічні вміння та навички під час вивчення суміжних предметів. Навички та вміння розв'язувати професійні завдання комп'ютерними засобами розвинені недостатньо. Педагогічне моделювання виробничої ситуації чи явища студент здійснює з певними труднощами. Відзначається недостатньо глибоке розуміння значення педагогічного апарату у професійній діяльності.

Високий рівень сформованості професійних інтегрованих компетентностей майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю характеризуєть-

ся ґрунтовним володінням знаннями з психолого-педагогічних і фахових дисциплін. Студенти володіють набутими інтегрованими знаннями, використовують їх у нестандартних ситуаціях. Зростає усвідомлення значення отриманих знань для досягнення професіоналізму в майбутній діяльності. Студенти здатні інтегрувати набуті теоретичні знання з психолого-педагогічних дисциплін з практичною діяльністю. Знання мають творчий, поліфункціональний характер, характеризуються системністю взаємозв'язків окремих предметних знань. Спостерігається розуміння механізмів вдосконалення професійної діяльності педагогічними методами, їх застосування до моделювання виробничих ситуацій і процесів. Студент спроможний, без допомоги викладача, самостійно здобувати нові фахові знання та застосовувати їх у практичній діяльності.

На підставі узагальнення результатів теоретичних досліджень і власного досвіду роботи нами визначено педагогічні умови, які забезпечуватимуть ефективну професійну підготовку: оновлення змісту педагогічних і фахових (комп'ютерних) дисциплін відповідно до перспективних напрямів професійної діяльності інженера-педагога, концептуального розвитку інженерно-педагогічних знань; застосування інноваційних технологій формування професійної якості інженера-педагога; моніторинг та корекція сформованого рівня навченості майбутніх інженерів-педагогів; створення мотивації навчання шляхом використання професійно-орієнтованих завдань, методів імітації професійної діяльності.

Ринок праці, що інтенсивно формується, висуває нові вимоги до змісту професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Сьогодні потрібні фахівці «нового типу», з ґрунтовними психолого-педагогічними і комп'ютерними знаннями в галузі сучасних освітніх технологій, зокрема комп'ютерних. Характерною особливістю комп'ютерних технологій є їх швидкий розвиток. З огляду на це, підготовка майбутніх інженерів-педагогів відрізняється від потреб практики, що створює в суспільстві визначену диспропорцію.

Тому першою педагогічною умовою реалізації системи професійної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю є модернізація вищої професійної освіти, яка передбачає оновлення змісту і структури підготовки інженерів-педагогів з урахуванням суспільних вимог і потреб, підвищення наукового рівня освіти, її новаторської ролі, орієнтацію освіти не лише на засвоєння студентами певної суми знань, а й на формування професійних компетентностей, творчих (креативних) здібностей і якостей особистості.

Домінуючою тенденцією сучасного суспільства є: розвиток інноваційних процесів в освіті, що зумовлюється інтенсивним впровадженням сучасних інформаційних технологій у всіх сферах людського буття; оновленням змісту філософії сучасної освіти, центром якої став загальнолюдський цілісний аспект; гуманістично зорієнтованим характером взаємодії всіх учасників

навчально-виховного процесу [186, 247]. А це вимагає ґрунтовної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю до застосування інноваційних технологій у своїй професійній діяльності.

Поряд із цим, застосування інноваційних технологій у навчальному процесі підвищує роль та відповідальність викладача, вимагаючи від нього високої майстерності [412]. Завдання педагога полягає у створенні умов для максимальної самореалізації кожного студента:

- оптимальна організація навчально-виховного процесу, яка забезпечує умови для саморозвитку та виховання майбутнього інженера-педагога, тобто побудова процесу професійної підготовки на принципах співробітництва, ідеї рівності, партнерства, розвитку творчої мисленнєвої діяльності студентів [412];
- розробка навчальних посібників і дидактичних матеріалів;
- визначення та реалізація змісту професійної підготовки;
- організація самостійної роботи студентів, яка базується на використанні активних методів і технологій навчання, що забезпечують формування творчої активності, пізнавальних навичок, навичок застосування отриманих знань в якості методу для здобуття нових знань [412];
- правильний вибір прикладного програмного забезпечення, що сприятиме процесу формування професіоналізму майбутніх фахівців.

Створення мотивації навчання шляхом використання професійно-орієнтованих завдань, методів імітації професійної діяльності складає третю педагогічну умову, за якої реалізується процес професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. Саме мотивація викликає цілеспрямовану активність, яка визначає вибір засобів і прийомів, їх упорядкування для досягнення мети.

Застосування у професійній підготовці майбутніх інженерів-педагогів сучасних інформаційних технологій, зокрема комп'ютерних, дає можливість викладачу підвищити інтерес студентів до навчального матеріалу. Вивчення низки дисципліни із використанням комп'ютерної техніки сприяє, по-перше, формуванню інформаційної культури інженерів-педагогів, оскільки комп'ютерні знання, отримані студентами на заняттях з фахових дисциплін, розширюються, поглиблюються та знаходять практичне, конкретне застосування [145; 151; 412]. По-друге, застосування комп'ютерної техніки в комплексі з іншими засобами дозволяє покращити сприйняття, осмислення та запам'ятовування навчальної інформації, здійснювати диференційований підхід до студентів, організувати їх індивідуальне навчання. Це забезпечує залучення всіх студентів до навчального процесу, що, у свою чергу, позитивно впливає на мотивацію навчання [412].

Ефективність системи професійної підготовки інженерів-педагогів залежить від того, наскільки повно в процесі її планування та реалізації були

враховані індивідуальні особливості студентів. Тому важливе місце в цьому процесі займає діагностика. З огляду на це, слід приділити особливу увагу рівню предметних знань та рівню фахової підготовки студентів. Низький рівень сформованості хоча б одного з компонентів не дає можливості реалізувати весь дидактичний потенціал засобів інноваційних технологій навчання [412].

Завершальним етапом професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є корекційний етап, який дозволяє усунути виявлені недоліки. Під час вивчення психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін корекційна діяльність спрямована на змістове та технічне вдосконалення програмних засобів, модернізацію комплексу засобів навчання, корекцію змісту навчального матеріалу, методики його викладання. Безумовно, для реалізації такого підходу потрібно організувати процес пізнання відповідним чином. Для цього необхідно дотримуватися визначених принципів, методів і форм навчання [412].

Обґрунтування та висвітлення окремих структурних елементів системи професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю дозволило узагальнити отриманий результат, основою якого є інтегровані професійні компетентності (знання, уміння та навички), які утворюються на базі засвоєних раніше психолого-педагогічних знань і сформованих фахових (комп'ютерних) навичок і вмій (рис. 3.14). Результатом реалізації моделі системи професійної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю має бути висококваліфікований фахівець у галузі сучасних інформаційних технологій, який володіє ґрунтовними психолого-педагогічними та фаховими компетентностями, професійними якостями, який здатен до творчої, активної професійної діяльності.

Відмінності створеної нами моделі системи професійної підготовки інженерів-педагогів у професійно спрямованій психолого-педагогічній і фаховій підготовці інженерів-педагогів від загальноосвітньої моделі педагогічної підготовки полягають у тому, що враховується специфіка фаху, яка якісно змінює зміст навчального матеріалу [449].

Зауважимо, що розроблена модель була використана для корекції робочих програм психолого-педагогічних і фахових дисциплін, різних форм навчальної діяльності з врахуванням їх професійної спрямованості. На основі моделі акцентуємо увагу на викладанні тих педагогічних понять і категорій, які несуть у собі найбільше фактичне фахове навантаження [449]. Модель системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю представлена на рис. 3.15.

Об'єктні компоненти моделі системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів відображаються через процес діяльності. Професійне завдання є його системоутворюючим елементом. Специфіка процесу професійної діяльності інженера-педагога полягає в тому, що на етапі його реалізації

він взаємоперетинається з освітнім процесом суб'єкта навчання, тому в професійних завданнях необхідно передбачити і врахувати гіпотезу власних завдань вихованця.

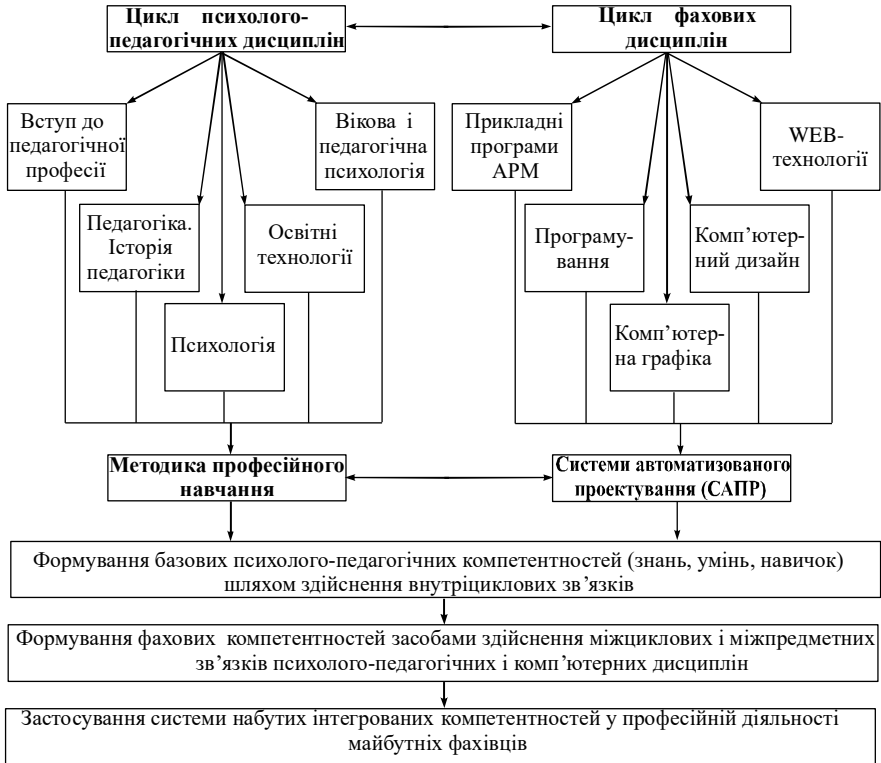


Рис. 3.14. Структурно-логічна схема реалізації професійної спрямованості вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін майбутніми інженерами-педагогами

Враховуючи результати нашого дослідження, а також розроблену модель системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю педагогічного університету ми виділяємо наступні її елементи:

- розвинене інженерно-педагогічне мислення та сучасну педагогічну позицію;
- ціннісні орієнтири та гуманістичну спрямованість;
- високу професійну компетентність;
- духовність та інтелігентність;

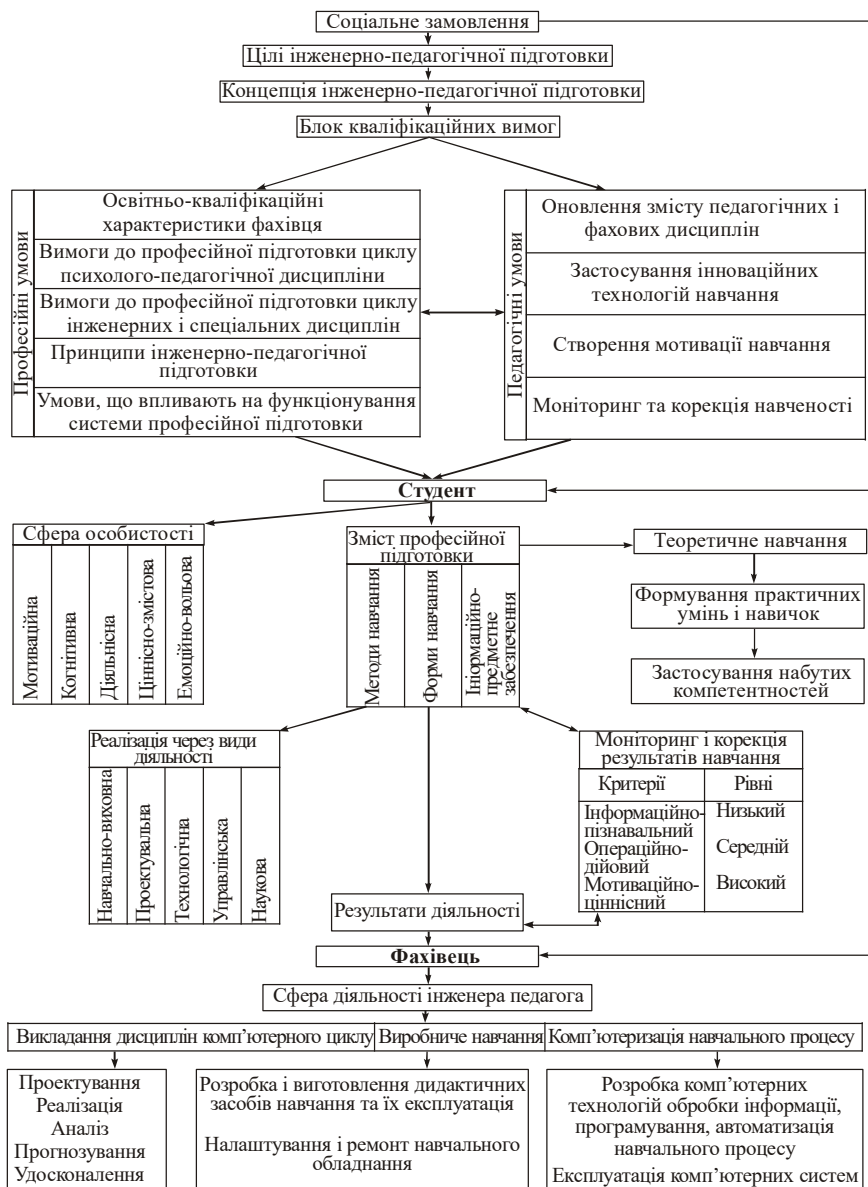


Рис. 3.15. Модель системи професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю

- високі етичні якості;
- високий рівень загальної та педагогічної культури;
- розвинені інженерно-педагогічні здібності;
- сформованість емоційно-чуттєвої сфери особистості;
- володіння сучасними педагогічними технологіями;
- творчість і майстерність;
- готовність до саморозвитку [128; 149].

Таким чином, розробка системи професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, на наш погляд, є виключною потребою, оскільки практично вже сьогодні її можна ефективно використовувати для формування нового змісту освіти, навчальних планів, програм, написання підручників та інших навчальних книг, у розробці інноваційних технологій тощо.

У підготовці майбутнього інженера-педагога комп'ютерного профілю важлива роль відводиться формуванню професійної культури, тобто культури праці, стилю діяльності, вмінню взаємодіяти з іншими службами для досягнення виробничих цілей, підвищенню професійного рівня як особистого так і виробничого персоналу [335]. Культуру професійної діяльності ми розглядаємо як інтегральне утворення, що характеризує якість підготовки фахівця. В її структурі такі найважливіші складники як уміння приймати точні і правильні рішення, уміння працювати в колективі та уміння працювати творчо. Безумовно, в процесі навчання окремі компоненти культури професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів починають формуватися [335]. Насамперед це відноситься до складників культури репродуктивної діяльності зі спеціальності. Короткочасні спроби моделювання діяльності з основних інженерно-педагогічних посад у період навчальних і переддипломної практик малоефективні навіть за умови ретельного виконання їх програм. У результаті теоретичного і ретроспективного аналізу практичної діяльності вважаємо, що найбільш повно реальна діяльність фахівця може бути змодельована тільки в межах організованих із педагогічною метою соціально-економічних і виробничих процесів на основі науково-технічної творчості студентів під керівництвом досвідчених викладачів [335]. Частіше за все це організується в тісному зв'язку з виконанням госпдоговірної та бюджетної тематики науково-дослідних робіт кафедр [149].

Важливою складовою культури професійної діяльності на сучасному етапі є інформаційна культура. В умовах безперервно зростаючих інформаційних потоків фахівець повинен володіти всіма методами і засобами інформатики. Поза постійною роботою з документальними джерелами інформації неможливий прогрес жодної галузі сучасного виробництва. Серед компонентів інформаційної культури нормативний навчальний процес формує навички самостійної роботи з навчальною літературою, частково з комп'ютером [412]. Аналітико-синтетичну обробку інформації студенти практично не здійсню-

ють. Зокрема фрагменти такої діяльності окремі студенти реалізують у процесі підготовки курсових і дипломних проектів [335].

Процес інформатизації суспільства сьогодні — це об'єктивне явище, пов'язане з підвищенням ролі і впливу інтелектуальних видів діяльності на всі аспекти людського життя. Інформатизація системи освіти, як одна з ланок загального процесу розвитку суспільства та його інформатизації, з одного боку, має на меті підвищення ефективності навчально-виховного процесу завдяки розширенню обсягів інформації та вдосконалення методів її застосування, а з другого — спрямована на те, щоб усі учасники навчально-виховного процесу (студенти, викладачі) могли і вміли застосовувати інформаційні технології в навчально-виховному процесі, а також у своїй професійній діяльності [207].

Для вирішення вищезазначених проблем, недостатньо застосовувати лише традиційні методи розробки та впровадження дидактичного, інформаційного, програмного та методичного забезпечення навчання. Саме тому і виникає необхідність залучення сучасної комп'ютерної техніки, програмних і методичних розробок у навчально-виховному процесі.

Творчий потенціал фахівця характеризує його здатність до синтезу нових знань, ефективного вирішення нетипових задач, узагальнення досвіду і новаторства. Творча діяльність, як складова інженерно-педагогічної підготовки, спирається на методологічні засади творчості, розвинену творчу уяву та інтуїцію, наукове прогнозування та аналітичні здібності [335]. Інноваційна діяльність вимагає мобілізації, як внутрішніх творчих сил так і цілеспрямованої взаємодії із зовнішніми чинниками, тобто певного вміння в організації творчого колективу. Перераховані якості можуть бути сформовані в навчально-виховному процесі, а вирішальне значення мають практичні навички вирішення творчих завдань і прагнення особистості до творчого зростання [335].

Професійна діяльність інженера-педагога за своєю суттю є творчою. Тому вже на рівні змісту повинні бути закладені підвалини підготовки такого фахівця. Для цього, у навчальному плані передбачені курсові роботи, навчально-дослідна робота, дипломне проектування. Проте відсутність явно вираженої соціальної потреби в самостійному пошуку і систематизації інформації не дозволяє говорити про формування у майбутніх інженерів-педагогів інформаційної культури в межах нормативного навчального процесу [335].

Важлива роль відводиться професійній творчості фахівця, вмінню виявляти суперечності, приймати нестандартні ефективні рішення з питань удосконалення інформаційно-комунікаційних технологій і процесів організації праці. До цієї групи якостей відноситься також уміння організувати спостереження і поставити педагогічний експеримент з метою вдосконалення осві-

тнього процесу, творчо впроваджувати досягнення науки і передового досвіду [335].

Наведена систематизація узагальнених якостей фахівця передбачає його гармонійний розвиток під час збереження своєї індивідуальності. Необхідні і достатні для професійної діяльності якості складають основу моделі системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів. За межами моделі знаходиться сукупність особистих якостей людини [335].

На нашу думку, реалізувати модель професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах інноваційних технологій у повному обсязі можна лише на основі системного підходу. Викладене вище зумовлює необхідність дослідження ефективності запропонованої моделі системи професійної підготовки інженерів-педагогів у процесі вивчення психолого-педагогічних і фахових (комп'ютерних) дисциплін.

Висновки до третього розділу

Інженерно-педагогічна освіта є новим видом вищої освіти, яка суттєво відрізняється від інженерної, що надають у технічних ВНЗ. Одночасно вона не є суто педагогічною освітою в традиційному розумінні, оскільки передбачає теоретичну і практичну підготовку з низки дисциплін, які обслуговують конкретну професійну діяльність фахівця певної галузі виробництва, а нерідко і декількох галузей. Тому підвищення якості підготовки майбутніх інженерів-педагогів вимагає перш за все всебічного вдосконалення цілей і змісту як інженерної, так педагогічної освіти.

Важливим чинником соціально-економічного розвитку суспільства є сучасні освітні технології, спрямовані на обробку та збереження інформації. Це актуалізує проблему підготовки висококваліфікованих кадрів, здатних ефективно вирішувати професійні завдання в сучасному інформаційному просторі, і вимагає постійного оновлення системи підготовки фахівців у вищій школі.

Основним завданням підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю є формування професійного мислення, спрямованого на трансформування технічної інформації в педагогічну систему. У зв'язку з цим, розвиток студента як суб'єкта інженерно-педагогічної діяльності повинен супроводжуватися динамічними перетвореннями в змістовому та операційно-процесуальному аспектах професійної підготовки. Такий підхід до організації інженерно-педагогічної освіти дозволив нам створити оптимальну форму навчально-виховного процесу професійної підготовки майбутнього інженера-педагога.

На підставі теоретичного аналізу психолого-педагогічної підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю ми визначили, що в основі систе-

ми формування професійної діяльності повинна бути інтеграційно-модульна технологія, яка відображає специфіку цілей психолого-педагогічної підготовки. Структурний (статичний) аналіз даної системи дозволив нам уточнити цілі психолого-педагогічної підготовки інженера-педагога на сучасному етапі, виділити професійно необхідні галузі психолого-педагогічних знань фахівця, які в сукупності визначили структуру об'єкта вивчення в циклі даного компонента освіти.

Система інженерно-педагогічної освіти є гетерогенним явищем зі всією множиною проблем, центральне місце серед яких займають питання інтеграції педагогічних і комп'ютерних знань у змісті професійної підготовки. Дослідження особливостей інтегративного підходу в системі професійної підготовки інженерів-педагогів дозволило визначити шляхи формування майбутніх фахівців комп'ютерного профілю. Інтеграція докорінно змінює зміст та структуру сучасного наукового знання, інтелектуально-концептуальні можливості окремих наук. Важливим чинником інтеграції знань майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю на сучасному етапі є проблемний підхід до структурування змісту загальної та професійної освіти, який впливає на функціонування інших чинників, зокрема методів і форм навчання. Інтеграція методів, прийомів і форм навчання забезпечує процесуальний аспект інтегративного підходу в процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті.

З урахуванням цілей і завдань професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті ми сформулювали основні завдання підготовки майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності та визначили напрями інтеграції психолого-педагогічних і фахових дисциплін, зокрема:

- забезпечення взаємозв'язку психолого-педагогічних і фахових дисциплін з метою інтеграції педагогічних та інженерних знань;
- паралельне вивчення психолого-педагогічних і фахових предметів протягом всього часу навчання в педагогічному університеті;
- активізація пізнавальної діяльності, спрямованої на оволодіння узагальненими знаннями, уміннями і навичками;
- гармонійний розвиток здібностей студентів на основі особистісних особливостей та об'єктивних вимог до професійної діяльності;
- володіння знаннями, вміннями, методами та прийомами інтеграції психолого-педагогічних і фахових дисциплін, як основою професійної підготовки інженера-педагога в педагогічному університеті.

Побудована модель системи професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, яка поєднує сукупність компонентів цілісного педагогічного процесу — від цілей до результату, і орієнтована на особистість майбутнього інженера-педагога, який володіє інноваційними технологіями та високим рівнем майстерності. Такий підхід передбачає створення

емпіричної моделі системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на основі аналізу змісту і результатів діяльності фахівців та умов, які їх супроводжують (соціального, професійного, особистісного аспектів).

На підставі узагальнення результатів теоретичних досліджень і власного досвіду роботи нами визначено педагогічні умови, які забезпечуватимуть ефективну професійну підготовку майбутніх інженерів-педагогів: оновлення змісту педагогічних і фахових (комп'ютерних) дисциплін відповідно до перспективних напрямів професійної діяльності інженера-педагога, концептуального розвитку інженерно-педагогічних знань; застосування інноваційних технологій формування професійної якості інженера-педагога; моніторинг та корекція сформованого рівня навченості майбутніх інженерів-педагогів; створення мотивації навчання шляхом використання професійно-орієнтованих завдань, методів імітації професійної діяльності.

Розділ 4

Реалізація системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів засобами комп'ютерних технологій

4.1. Формування вмінь і навичок у майбутніх інженерів-педагогів засобами комп'ютерних технологій навчання

Сучасний стан реформування професійної освіти вимагає нового інформаційно-методичного забезпечення. Сьогодні гостро стоїть проблема відбору, систематизації, накопичення та передачі знань, формування вмінь і навичок, тому зростає роль інтелектуальних комп'ютерних систем у підготовці майбутніх інженерів-педагогів [226].

Нинішнє суспільство висуває якісно нові вимоги до професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у ВНЗ. Значною мірою це стосується не тільки змісту, форм і методів навчання, а й спрямування сучасної професійної освіти на формування здатності фахівця до навчання впродовж життя. Особливо важливим є усвідомлення людиною значущості такого навчання для її професійної мобільності, підтримки власної конкурентоспроможності на ринку праці.

Застосування комп'ютерної техніки у навчальному процесі створює умови для розв'язання багатьох актуальних проблем, пов'язаних з неоднорідністю студентського колективу за рівнем психолого-технічного та інтелектуального розвитку. Найдієвішим вирішенням цих аспектів є реалізація принципу індивідуалізації навчання. Застосовуючи персональний комп'ютер на лабораторних заняттях, під час іспитів, індивідуальній чи самостійній роботі, студент має змогу працювати у властивому йому темпі, що дозволяє працювати в індивідуальному режимі, який відповідає рівню розвитку [375].

Як показує сучасна педагогічна практика, комп'ютерні технології навчання спрямовані на вирішення переважно таких дидактичних завдань:

- 1) комп'ютер використовується як допоміжний засіб для більш ефективного вирішення системи дидактичних завдань, що вже існує (змістом об'єкта засвоєння в комп'ютерній навчальній програмі такого типу є довідкова інформація, інструкції, обчислювальні операції, демонстрація тощо) [501];

2) комп'ютер може бути засобом, на який покладається вирішення окремих дидактичних завдань у процесі збереження загальної структури, цілей і завдань безмашинного навчання (навчальний зміст не закладається в комп'ютер, він виконує функції контролера, тренажера тощо) [501];

3) застосування комп'ютерної техніки у навчальному процесі дозволяє вирішувати інші за змістом і формою завдання, проводити лабораторний експеримент тощо;

4) комп'ютер може бути використаний як засіб, моделюючий зміст об'єктів засвоєння шляхом його конструювання (тут реалізуються принципово нові стратегії навчання; прикладом цього напрямку розробок є так звані «комп'ютерні навчальні оточення» чи «мікросвіти», що представляють моделі галузей знань, які засвоюються) [129, 10-12].

З огляду на це, комп'ютерні технології є необхідним і невід'ємним елементом процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю [138]. Комп'ютерні засоби широко використовуються в навчальному процесі, зокрема під час виконання студентами навчального експерименту. Такі дисципліни, як технічна механіка, основи технологій дають знання про перетворення матерії; теплотехніка, електротехніка — про перетворення енергії; електроніка, автоматика — про перетворення інформації. Перераховані дисципліни є фундаментальними і становлять інженерну складову системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

Проведений нами аналіз змісту підготовки майбутніх інженерів-педагогів показує, що вивчення вище перерахованих предметів неможливе без використання експериментальних методів пізнання та дослідження. Це становить основу принципу науковості в процесі підготовки студентів, який є базовим дидактичним принципом технологічної освіти поряд із принципами фундаментальності, системності, інтегративності, екологічності.

Враховуючи інтегральний характер професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, спираючись на власний досвід роботи в педагогічному університеті, ми передбачили необхідні методи навчання, що відповідають засобам інноваційних технологій. Оскільки, покращення якості професійної підготовки інженерів-педагогів тісно пов'язане з підвищенням ефективності педагогічної системи ВНЗ, то в процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності необхідно використати, крім традиційних методів навчання (вербальні, практичні), комп'ютерне моделювання.

Проблема впровадження комп'ютерного моделювання в навчальний процес у вищій школі ще далека від свого вирішення. Викладач, прагнучи оптимізувати власну діяльність у повсякденній практиці, змушений шукати та впроваджувати педагогічні інновації для підтримки свого професіоналізму на належному рівні. Теоретичного прогнозування результатів педагогічних інновацій недостатньо, а тому їх впровадження у навчальний процес вимагає

обережності як з гуманістичних, так і з матеріальних міркувань. Звідси ми дійшли висновку про необхідність розробки такого інструментального засобу, який дозволив би здійснювати проведення та перевірку результатів педагогічного експерименту без втручання в реальний навчальний процес. Поряд із цим, мало вивченим залишається питання впровадження комп'ютерного моделювання у підготовку майбутніх інженерів-педагогів.

Розвиток комп'ютерної техніки та відповідних технологій змінив, перш за все, постановку навчального експерименту і дозволив багатократно скоротити терміни проведення різних вимірювань та обробку результатів. Така інтенсифікація відкрила невідомі раніше можливості динамічного моделювання в навчально-виховному процесі. Проведення педагогічного чи виробничого експерименту за допомогою комп'ютерних засобів має назву комп'ютерного моделювання. Під комп'ютерним моделюванням ми розуміємо метод наукового пізнання, який базується на системному перетворенні матерії, енергії, та призначений для вирішення завдань аналізу або синтезу складної системи шляхом створення та дослідження суб'єктом навчання ідеальної моделі.

Суть комп'ютерного моделювання полягає в отриманні якісних і кількісних результатів за допомогою фізичної або комп'ютерної моделі. Якісні показники дозволяють виявити властивості системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів, зокрема: структуру, динаміку розвитку, стійкість, цілісність тощо. Кількісні показники мають прогностичний характер щодо її (системи) ефективності. Цілі комп'ютерного моделювання можуть бути різними, проте найчастіше моделювання є основною процедурою системного аналізу, під яким ми розуміємо сукупність методологічних засобів, які використовуються для підготовки та прийняття рішень різного характеру. На нашу думку, комп'ютерна модель складної системи повинна відображати основні чинники та взаємозв'язки, які характеризують реальні об'єкти, ситуації, критерії. Вона (комп'ютерна модель) повинна бути універсальною, щоб забезпечити опис наближених за значенням об'єктів-оригіналів і виконати необхідні дослідження з мінімальними затратами [123; 222].

Основними якостями методу комп'ютерного моделювання в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є:

- об'єднання теоретичних і практичних знань студентів в умовах створення професійного середовища, якому притаманні азарт і захопленість, які підвищують пізнавальний інтерес студентів, їх творчу активність, засвоєння матеріалу;
- закріплення знань, отриманих у процесі вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін;
- розвиток практичних професійних навичок.

Використання комп'ютерного моделювання у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів має низку переваг, зокрема:

- моделювання з використанням комп'ютерних засобів є менш вартісним у порівнянні з експериментальними дослідженнями на лабораторному обладнанні;
- моделювання імітаційних процесів дає можливість наблизитись до реальних умов майбутньої професійної діяльності;
- можливість багатократного повторення експерименту за допомогою комп'ютерних засобів [100].

Стрижнем комп'ютерного моделювання є принцип творчої самореалізації особистості, коли суб'єкт в актах своєї самодіяльності не тільки виявляється і проявляється, але і створюється, і визначається. Напрямом його діяльності можна визначати і формувати його самого [375].

Однією з переваг комп'ютерного моделювання в порівнянні з експериментом на спецобладнанні є припинення та відновлення процесу експериментальних досліджень на час, потрібний для аналізу результатів експерименту і прийняття рішень про зміни параметрів моделі або продовження експерименту за тих же значень [100]. Тобто, використовуючи комп'ютерні засоби і відповідне програмне забезпечення ми маємо змогу на будь-якому етапі проведення експерименту зупинити його, а потім, через певний проміжок часу, продовжити експеримент з тих же самих позицій, на яких він був зупинений. Це дозволяє застосовувати послідовні та евристичні методи, які можуть бути нереалізованими в інших випадках.

У даний час комп'ютерне моделювання класифікують наступним чином — концептуальне, інформаційне, структурно-функціональне, математичне та імітаційне (рис. 4.1) [100]. Реалізація кожного виду моделювання за допомогою комп'ютерних засобів відображає розвиток комп'ютерного моделювання в системі професійної освіти.

Проаналізуємо кожний вид комп'ютерного моделювання.

До концептуального комп'ютерного моделювання відносяться системи уявлень про об'єкт, що сформувалися у свідомості людини. Вихідним матеріалом створення такої моделі є не тільки результати відображення властивостей і характеристик об'єкта, а також теоретичний матеріал суб'єкта, досвід, аналогії, логічні висновки. Проте синтез цих компонентів в єдине ціле є неформальним, оскільки відбувається виключно в мислительних процесах, і як правило, рефлексивно не усвідомлюється. Обов'язковим компонентом цієї моделі є спеціальні мови, які представляють собою єдиний засіб вираження понять суб'єкта. У системі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів використання комп'ютерних засобів для реалізації концептуального моделювання знаходить своє застосування під час вивчення студентами процесів і систем управління. Все вищесказане повністю підходить для опису

вербальної моделі, яка представляє собою сукупність властивостей і характеристик оригіналу та є продовженням концептуальної моделі.

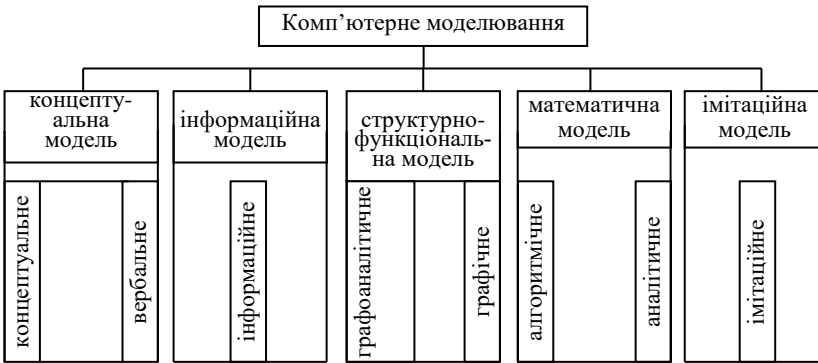


Рис. 4.1. Види комп'ютерного моделювання

Основу інформаційного комп'ютерного моделювання становлять інформаційні моделі, які є багаточисельними та різноманітними як за характером завдань (інформаційно-пошукові системи різних видів, бази даних, автоматизовані системи управління (АСУ), системи автоматизованого проектування (САПР) та ін.), так і з точки зору використовуваних спеціальних мов. Загальною особливістю інформаційних моделей є відносно нескладні алгоритми — пошук і вибір даних за деякими ознаками, можливе сортування даних, актуалізація інформації тощо. Інформаційні моделі, як правило, є вузькоспеціалізованими. За своїм призначенням і характером завдань інформаційні системи реалізуються за допомогою комп'ютерних засобів. Інформаційні моделі в системі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів знаходять своє застосування в процесі вивчення курсів «Інформаційні технології», «Комп'ютерна графіка», «WEB-технології» та ін.

Наступним видом комп'ютерного моделювання є структурно-функціональне комп'ютерне моделювання, під яким ми розуміємо умовний образ оригінала-об'єкта або деякої системи об'єктів чи процесів, описаних за допомогою взаємопов'язаних комп'ютерних таблиць, блок-схем, діаграм, графіків, рисунків, анімаційних фрагментів тощо. До них відносяться графічні та графоаналітичні моделі.

Графічні моделі створюють засобами комп'ютерної графіки. До таких моделей відносяться різні графіки, діаграми, схеми в процесі вивчення студентами дисципліни «Комп'ютерна графіка», «Комп'ютерне моделювання» та ін. Загальними ознаками графічних моделей є абстрактний характер всіх структурних компонентів моделі, які повинні представляти собою формально

описані елементи, що визначають допустимі операції над цими елементами, а також порядок їх виконання [132].

Наступний тип моделі, що входить до складу структурно-функціонального комп'ютерного моделювання — графоаналітичний — включає в себе можливі геометричні конструкції, геометричні інтерпретації аналітичних залежностей, усі різновидності графіків тощо. Графоаналітичні моделі зазвичай застосовуються як інструмент дослідника на шляху до формування робочої моделі — аналітичної, алгоритмічної або імітаційної. У даний час за допомогою комп'ютерних засобів графоаналітичні моделі використовуються в процесі вивчення майбутніми інженерами-педагогами дисциплін «Технічна механіка», «Електротехніка», «Комп'ютерна графіка», «WEB-дизайн» та ін.

У процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів найбільш важливим аспектом є використання комп'ютерного моделювання в навчальному експерименті. Побудова комп'ютерних моделей гармонійно вписується в хід заняття, дозволяючи педагогу продемонструвати більшість властивостей об'єкта, організувати нові, нетрадиційні види навчальної діяльності. Під час підготовки майбутніх інженерів-педагогів метод моделювання є основним інструментом пізнання педагогічних явищ, технологічних і виробничих процесів у тих випадках, коли провести педагогічний експеримент у реальних умовах неможливо. Евристична сила методу моделювання визначається тим, що за його допомогою вдається звести складне до простого, тобто зробити предмет доступним для ретельного та всебічного вивчення [443].

Проведений нами аналіз показав, що в даний час імітаційне комп'ютерне моделювання, на відміну від інших видів комп'ютерного моделювання, безпосередньо застосовується у процесі вивчення студентами, як суб'єктами пізнання, явищ, процесів і законів природи та технологічних систем. Імітаційне комп'ютерне моделювання в системі професійної освіти найбільш широко застосовується в процесі вивчення студентами дисциплін: «Технічна механіка», «Електротехніка», «Комп'ютерна графіка», «Комп'ютерний дизайн», «WEB-дизайн» та ін.

Під імітаційним моделюванням, ми розуміємо спеціальну форму ідеальної математичної моделі за допомогою якої майбутні інженери-педагоги досліджують об'єктну систему-оригінал, зовнішні впливи та алгоритми функціонування системи. Ці алгоритми не дають можливості використовувати наявні математичні методи аналітичного та числового рішення, проте дозволяють імітувати процес функціонування системи та здійснювати вимірювання необхідних характеристик [517].

Імітаційне моделювання є одним із засобів поліпшення професійної підготовки фахівців, оскільки методи традиційного навчання не забезпечують зменшення розходження між наявністю знань і відсутністю вмінь вирішувати професійно-орієнтовані завдання. Тому навчання на імітаційних моделях, які

максимально наближають реальну ситуацію та сприяють формуванню в студента професіоналізму, є доцільним [135].

Існує два способи розробки комп'ютерних моделей: за допомогою спеціалізованих програмних засобів і програмування. У нашому випадку найбільш раціональним підходом до інженерної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю є використання у навчальному процесі прикладного програмного забезпечення відповідного спрямування. Спеціалізовані програмні засоби дозволяють швидко і зручно створити комп'ютерну модель, яка обмежена набором об'єктів і методів, що існують у програмних середовищах.

Використовуючи навчальне програмне забезпечення ми мали на увазі не тільки забезпечення студентів формальними знаннями, а й управління мотивами, емоціями та іншими особистісними чинниками, які впливають на продуктивність навчально-пізнавальної діяльності майбутніх інженерів-педагогів.

Розглянемо більш детально особливості використання комп'ютерного імітаційного моделювання в процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у Тернопільському національному педагогічному університеті імені Володимира Гнатюка (ТНПУ).

Засоби комп'ютерного моделювання, які використовуються в процесі підготовки фахівців інженерно-педагогічного профілю, мають відповідати дидактичним принципам, зокрема: науковості змісту навчального матеріалу; доступності; наочності; систематичності і послідовності; творчій активності і самостійності; індивідуальному підходу; зв'язку теорії з практикою; політехнізму та професійній спрямованості; міцності результатів навчання та розвитку пізнавальних сил студентів; обліку психолого-педагогічних особливостей сприйняття інформації.

Застосування вищевказаних видів комп'ютерного моделювання (рис. 4.1) у процесі вивчення курсів «Комп'ютерна графіка», «Технічна механіка», «Електротехніка», «Основи електроніки» представлено на рисунках 4.2-4.4. Важливою особливістю для всіх програмних комплексів є наявність графічної візуалізації результатів моделювання, а також можливість проведення процесу моделювання як у реальному, так і в квазіреальному вимірі.

У процесі графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів за спеціальністю «Інженерна та комп'ютерна графіка» і «Комп'ютерні технології в управлінні та навчанні» ми використовували різноманітні прикладні програмні засоби (рис. 4.2). До них відносили програмні засоби, які адаптовані у навчально-виховному процесі, а також програми, розроблені для комп'ютерного моделювання безпосередньо на виробництві різних технологічних процесів. Відповідно з поділом геометричних моделей на двовимірні і тривимірні, всі програмні засоби комп'ютерного моделювання поділяються

на дві групи: двовимірне плоске моделювання (2D) і тривимірне об'ємне моделювання (3D).



Рис. 4.2. Схема комп'ютерного забезпечення курсу «Комп'ютерна графіка»

Представлена схема комп'ютерного моделювання застосовується в процесі виконання студентами лабораторних робіт, на лекціях у вигляді демонстраційного експерименту та супроводу теоретичного матеріалу, що забезпечує постановку проблемних завдань і ситуацій. Так, наприклад, на лабораторних заняттях з курсу «Комп'ютерна графіка» студенти виконують завдання, пов'язані з тривимірним моделюванням об'єктів і формують навички використання допоміжної геометрії в режимі 3D (використання допоміжних точок, осей, площин, поверхонь). Працюючи за комп'ютером, вони часто виконують однакові вправи щодо побудови моделей, вузлів, механізмів, вдосконалюючи свої навички, доводячи їх до автоматизму. Закріплення навичок здійснюється в процесі виконання студентами індивідуальних і самостійних завдань.

Вивчення студентами інтегрованої дисципліни «Технічна механіка» традиційно поділяється на три складові та нероздільні модулі: «Теоретична механіка», «Опір матеріалів» і «Теорія машин і механізмів». Вони (модулі) є основними складовими технічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Головною відмінністю курсу «Технічна механіка» від інших дисциплін у підготовці майбутніх інженерів-педагогів є експериментальний характер, закладений в основу проведення лабораторних занять.

У даний час натурний експеримент в процесі вивчення «Технічної механіки» може бути доповнений і розширений за рахунок використання імітаційного моделювання. Проведений аналіз програмних засобів, за допомогою яких можна проводити розрахунковий експеримент та імітаційне моделювання в процесі вивчення технічної механіки, можна поділити на три групи: моделювання в теоретичній механіці; моделювання в опорі матеріалів; моделювання в теорії машин і механізмів (рис. 4.3). Звичайно, що такий поділ програмних засобів обумовлений колом завдань, які вони здатні виконувати

для моделювання об'єктів, явищ і процесів під час вивчення курсу «Технічна механіка».



Рис. 4.3. Схема комп'ютерного забезпечення курсу «Технічна механіка»

Представлені на рис. 4.3 програмні засоби використовуються в демонстраційному експерименті, на лабораторних заняттях, а також в організації аудиторної та самостійної діяльності студентів.

Пакет програмного забезпечення «APM WinMachine» охоплює 20 прикладних модулів, які можна умовно структурувати відповідно до їх використання під час вивчення вищезгаданих дисциплін [219]. Так, наприклад, APM Structure3D, APM Beam, APM Shaft... — для «Опору матеріалів» і «Теоретичної механіки», APM Slider, APM Cam, — «Теорії машин і механізмів».

Розглянемо можливості «APM WinMachine» під час виконання лабораторних робіт з «Опору матеріалів» і «Теорії машин і механізмів» [152; 154].

На рисунку 4.4 (а) зображений інтерфейс модуля WinShaft з прикладом побудови валу довільної форми та графічне представлення його результатів на запас міцності (рис. 4.4, б). За допомогою даної програми виконувались графічні побудови валів довільної конфігурації з усіма необхідними конструктивними елементами (фаски, отвори, шпонкові канавки тощо), задавались їх необхідні розміри згідно поставлених завдань, вказувались точки реакції опор та точки прикладання відповідних сил і моментів. Після отримання результатів розрахунку, проводився графічний аналіз стану об'єкта досліджень, змінювалась постановка задачі в динаміці, отримувались аналітичні та графічні результати досліджень, візуально відслідковували проведення всього циклу робіт.

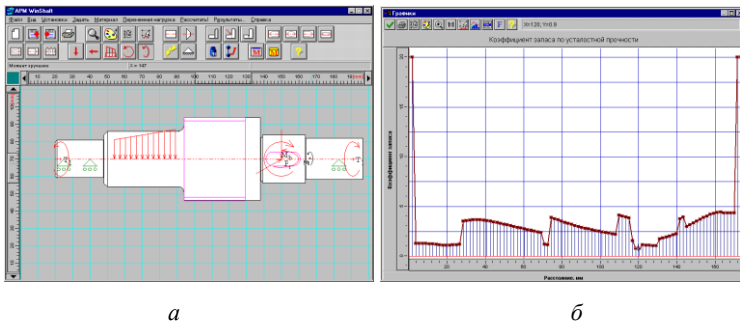


Рис. 4.4. Розрахунок валу довільної форми (а) та графічне представлення його результатів на запас міцності (б)

Процес комп'ютерного моделювання під час вивчення дисциплін «Електротехніка» та «Основи електроніки» орієнтували на виконання електричних схем за допомогою графічних редакторів, редагування параметрів компонентів і приєднання з метою формування сигналів та індикації впливу «віртуальних» приладів (генераторів, різних вимірювачів тощо). Прикладні програмні засоби, які використовувались для вивчення згаданих дисциплін, ми поділяємо на три групи: моделювання аналогових пристроїв; моделювання цифрових пристроїв; моделювання аналогово-цифрових пристроїв (рис. 4.5). У цих програмних продуктах комп'ютерного моделювання застосовуються «віртуальні» прилади, під якими ми розуміємо математичну модель, що імітує структурні та функціональні принципи роботи приладу.

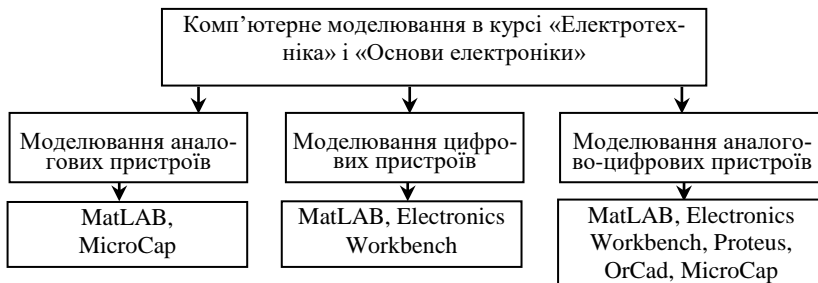


Рис. 4.5. Схема комп'ютерного забезпечення дисциплін «Електротехніка» і «Основи електроніки»

Для вивчення «Електротехніки» та «Основи електроніки» широко використовували середовище MatLAB із вміщеним інструментом візуального моделювання Simulink [164]. MatLAB є потужним засобом для створення і дос-

лідження віртуальних моделей, синтезу та аналізу систем автоматичного керування реальними об'єктами.

На рисунку 4.6 зображена віртуальна модель установки для дослідження електричного кола змінного струму з послідовно з'єднаними R, L, C навантаженнями. Вона дозволила проводити комплексний аналіз побудованої електричної схеми на предмет дієздатності, візуалізацію результатів моделювання, як у числовій формі — інструмент «display», так і у вигляді графіків залежностей різних величин — вікна «Score» та «XY Graph» [152].

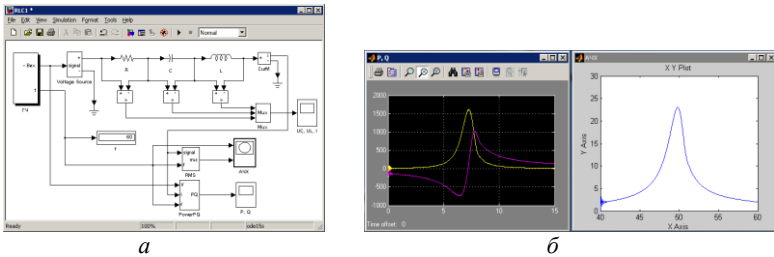


Рис. 4.6. Дослідження електричного кола змінного струму з R, L, C навантаженнями (а) та результати моделювання (б)

4.2. Особливості тривимірного моделювання

У процесі професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів основну увагу слід приділяти змісту та методам навчання, а також впровадженню в навчальний процес сучасних інформаційних технологій [153]. Все це, безумовно, має значний вплив на формування професіоналізму у фахівців інженерно-педагогічного профілю. Але для ефективної реалізації цілей, формування цілісної особистості, а не окремих її властивостей та якостей, необхідно, щоб набуття професійних компетентностей реалізовувалося через системний підхід, забезпечуючи розвиток світоглядної мотиваційної сфери, творчого потенціалу, наповнюючи об'єктивним значенням навчальний процес [496].

З огляду на це, використання комп'ютерного моделювання дозволяє ефективніше організувати навчально-виховний процес і підвищити рівень готовності майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності.

Ми виходили з того, що сучасні 3D-системи, зокрема графічний редактор Компас 3D V10, володіють ефективними засобами моделювання, які дозволяють створювати тривимірні моделі складних моделей і зборок [112; 297; 419]. Використовуючи наочні методи створення об'ємних елементів, ми оперували простими та чіткими поняттями: основа, бобишка, фаска,

заокруглення, отвір, ребро, оболонка тощо. Крім цього, процес проектування часто відтворює технологічний процес виготовлення деталі.

Під час побудови тривимірних моделей складальних одиниць ми маємо можливість тимчасово відключати зображення будь-яких елементів, що особливо зручно, якщо модель містить корпусні деталі, в яких розміщені інші компоненти виробу. Розробка тривимірної моделі — це складний творчий процес, який визначає у проектувальника не тільки знання предмету проектування і програмних засобів, але і наявності неординарного та гнучкого мислення [297; 419]. Вибір раціонального способу побудови деталі впливає на формування зборки вузлів, механізмів, машин тощо. Будь-яку деталь необхідно будувати так, щоб її можна було якомога зручніше позиціонувати у збірці.

З огляду на це ми дотримувались наступних рекомендацій щодо побудови тривимірних моделей:

1. Будувати модель необхідно з використанням невеликої кількості тривимірних формоутворювальних операцій. Одним із способів досягнення цього є раціональна побудова ескізів.

2. У Компас-3D є команди, які за один виклик дозволяють виконувати декілька формоутворювальних операцій. В такому випадку доцільно виконувати якомога більше операцій за один сеанс роботи з даною командою. Крім цього, операції Заокруглення, Фаска, Нахил та ін. бажано виконувати на завершальному етапі побудови моделі, коли вся основна геометрія створена.

3. На початку створення деталі необхідно продумати всі етапи її побудови. Особливу увагу приділяємо створенню основи деталі. Якщо під час доопрацювання моделі ми використовуємо операцію «Видалення», внаслідок чого видаляється її основа, то є ймовірність виникнення помилок щодо розрахунку 3D-деталі.

4. Не варто перенавантажувати модель допоміжною геометрією: доцільно використовувати плоскі грані моделі, як опорні площини, а як осі або направляючі — ребра.

5. Необхідно створювати деталь так, щоб її зручніше було розмістити у збірці. Наприклад, можна формувати 3D-модель не використовуючи базових площин, а створити зміщену площину і починати побудову на ній. Крім цього, можна будувати деталь нахилену під будь-яким кутом.

6. Як у 3D-деталі, так і в збірці для копіювання типових елементів доцільно використовувати команди побудови масивів.

7. Якщо не створюється параметрична модель, то потрібно:

- відключити параметризацію;
- зафіксувати деталь після її остаточного розміщення в збірці та видалити зайві зв'язки.

4.2.1. Основні поняття твердотілого моделювання

Моделювання — складний процес, результатом якого є закінчена тривимірна сцена (модель об'єкта) у пам'яті комп'ютера. Моделювання передбачає створення окремих об'єктів сцени з їх подальшим розміщенням у просторі. Для виконання тривимірних моделей об'єктів існує низка підходів, зокрема:

- створення твердих тіл за допомогою булевих операцій — шляхом додавання, віднімання або перетину матеріалу моделей. Цей підхід є головним в інженерних графічних системах;
- формування складних полігональних поверхонь, так званих мешей (від англ. mesh — сітка), за допомогою полігонального або NURBS-моделювання;
- застосування модифікаторів геометрії (використовуються в основному у дизайнерських системах моделювання). Модифікатором називається дія відносно об'єкта, внаслідок чого його властивості та зовнішній вигляд змінюються. Модифікатором може бути процес витягування, вигин, скручування тощо [419].

Компас-3D є системою твердотілого моделювання. Це означає, що всі операції зі створення та редагування тривимірних моделей призначені тільки для роботи з твердими тілами.

Тверде тіло — це область тривимірного простору, яка складається з однорідного матеріалу та обмежена замкнутою поверхнею, що сформована з однієї або декількох граней, які дотикаються одна до одної. Будь-яке тверде тіло складається з базових тривимірних елементів: граней, ребер і вершин (рис. 4.7).

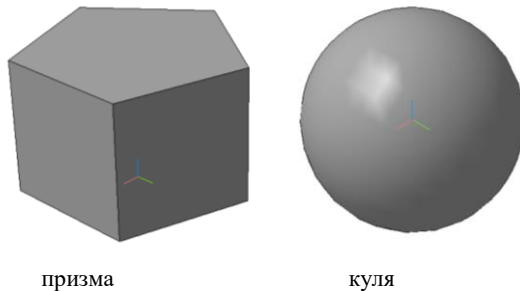


Рис. 4.7. Тверді тіла

Грань — гладка (не обов'язково плоска) частина поверхні деталі, обмежена замкнутим контуром ребер. Окремий випадок — кулясті тверді тіла та

тіла обертання з гладким профілем, що складаються з однієї грані, яка не має ребер (рис. 4.7).

Ребро — просторова крива довільної конфігурації, отримана на перетині двох граней.

Вершина — точка в тривимірному просторі. Для твердого тіла це може бути одна з точок на кінці ребра.

Тверді тіла в системі Компас-3D створюються шляхом виконання булевих операцій над окремими об'ємними елементами деталі (призмами, тілами обертання тощо). Іншими словами, процес побудови складається з послідовного додавання і (або) видалення матеріалу деталі. Контур форми частини матеріалу, що додається або видаляється, визначається плоскою фігурою, яка називається ескізом, а сама форма створюється шляхом переміщення цього ескізу в просторі (обертання навколо осі, витискування матеріалу перпендикулярно площині ескізу, переміщення по траєкторії та ін.). У цілому будь-яка зміна форми деталі (твердого тіла) називається тривимірною формоутворювальною операцією або просто операцією [419].

Формувати твердотільні моделі в Компас-3D можна у двох типах документів: Компас-Деталь і Компас-Зборка (Компас-Сборка). На відміну від графічних документів (креслення, фрагмент), обидва типи тривимірних документів є рівноцінними, серед них немає головного чи допоміжного.

Документ «Деталь» призначений для створення (за допомогою формоутворювальних операцій) і зберігання моделі цілісного об'єкта (найчастіше, простого виробу, окремої деталі, компонента). Необхідною умовою є те, щоб модель у документі «Компас-Деталь» відповідала реальній одиничній деталі на виробництві. Наприклад, тривимірну модель підшипника можна представити як єдину деталь (що насправді складається з декількох деталей), якщо його так зручніше використовувати у зборках.

У зборці, об'єкти побудовані в документі «Деталь», розміщуються в єдиному вузлі: спочатку розміщуємо їх у просторі, з'єднуємо, а потім фіксуємо. Більше того, у Компас-3D V10 функціонал з наповнення зборки помітно розширився: тепер можна створювати тривимірні тіла безпосередньо в зборці, які належатимуть їй (зберігатися у файлі зборки, а не в окремому файлі деталі або бібліотеці стандартних елементів). Починаючи з десятої версії, зборка є на зразок документа-деталі, в який можна вставляти деталі з інших документів.

Необхідно також відзначити, що в попередніх версіях програмного забезпечення Компас існувало обмеження: у документі «Компас-Деталь» можна було створити тільки одне тверде тіло. Вся геометрія побудованої моделі формувалася на одній базовій формоутворювальній операції (наприклад, обертання або витискування), яку називають базовою. На початковому етапі створення 3D-моделі, необхідно вибрати елемент у реальному об'єкті, який би був базою для всіх побудов. Це пов'язано з тим, що всі подальші формо-

творювальні операції проводяться від основи деталі, і не можуть виконуватися окремо. У випадку невдалого вибору базового елемента подальші доопрацювання та редагування моделі є складними.

Починаючи з Компас-3D V8 Plus це обмеження відсутнє. Тепер у деталі і зборці можна створювати декілька незв'язаних один із одним твердих тіл (у зборці така операція була і раніше). Такий підхід отримав назву «багатотільного моделювання». Він значно спрощує розробку складних деталей, знімаючи обмеження на створення моделей, які раніше можна було отримати лише в режимі редагування деталі в зборці. Це означає, що булеві операції, які до цього виконувалися тільки в зборці, тепер доступні під час створення деталі [93; 419].

Багатотільність дозволяє створювати модель «з різних сторін». Конструктору не обов'язково виконувати побудову від однієї базової операції в деталі або елементах, «прив'язаних» до неї (що не завжди виправдано з погляду зручності моделювання та подальшого редагування моделі). Тепер можна формувати модель, починаючи з будь-якої її частини, створюючи спочатку декілька окремих тіл, довільно розміщених у просторі, і поступово об'єднувати їх, дотримуючись порядку проектування.

У процесі використання булевих операцій додався вибір декількох варіантів (режимів) побудови деталі:

- у процесі видалення матеріалу:

- видалення елемента — видалення матеріалу деталі відбувається всередині замкнутої поверхні, сформованої за заданим ескізом і типом операції (витискування, обертання тощо);

- перетин елементів — видалення матеріалу деталі, яка знаходиться зовні поверхні та сформована в результаті вибраної операції;

- у процесі «приклеювання» (додавання матеріалу):

- нове тіло — тривимірний елемент, який утворює в деталі нове тіло, незалежно від того, перетинається він з існуючими тілами чи ні. Якщо створений елемент не має перетинів чи не дотикається до деталі, то ця функція включається автоматично;

- об'єднання — елемент з'єднується з твердим тілом, із яким він перетинається;

- автооб'єднання — система автоматично об'єднує в одне тіло існуючий і новий елементи, якщо вони перетинаються, або формує нове тіло, якщо вони не перетинаються.

Результат формоутворювальної операції вибирається на вкладці *Вырезание* (Вирізування) панелі властивостей під час видалення або *Результат операции* (Результат операції) — у процесі додавання матеріалу (рис. 4.8).

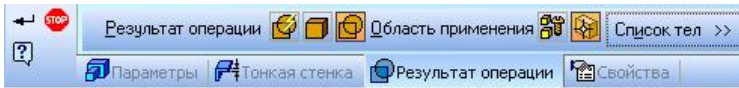



Рис. 4.8. Вибір операції під час додавання матеріалу

Важливим моментом у процесі багатотільного моделювання є застосування операції. Внаслідок виконання вибраної команди, створюваний елемент перетинає декілька твердих тіл у моделі. Які дії системи та який результат цієї операції? Наприклад, якщо елемент витискування перетинає два (або більше) тіла, можна вказати, з яким із цих тіл об'єднувати елемент, чи формувати зі всіх об'єктів одне тіло. Аналогічно, під час вирізання: створивши область застосування операції, можна вказати, які тіла потрібно «різати» (видаляти частину їх матеріалу), а які залишити. Іншими словами, галузь застосування операції — це набір тіл, на які поширюється дія поточної операції. Даний набір формується виділенням тіл у вікні представлення моделі після активізації піктограми *Самостійний вибір тіл* (Ручное указание тел)  на *Панелі властивостей* (Панель свойств).

Кількість елементів у поточній деталі відображається в дереві побудови в круглих дужках праворуч її назви. Під час структурного відображення складу моделі, у дереві побудови формоутворювальні операції, що відносяться до різних тіл, розміщуються окремими групами.

Поряд із багатьма перевагами багатотільного моделювання, способи отримання декількох тіл у моделі обмежені:

- кожне тіло в моделі деталі має бути нерозривним. На підставі цього не допускається виконання таких формоутворювальних операцій, які розділяють одне або декілька тіл на частини. Наприклад, не можна за допомогою операції вирізання розділити тіло на декілька частин. Якщо ми знаємо, скільки в деталі буде розрізаних частин, необхідно відразу створювати їх як окремі тіла.

- не слід переміщати тіла в моделі (як, наприклад, деталі в зборці), окрім як змінюючи положення їх ескізів.

- не можна копіювати тіла за допомогою команд створення масивів. Тіло, отримане в результаті булевої операції або операції *Дзеркально відобразити* (Дзеркально отразить) не можна використовувати в масивах. Більше того, до будь-яких його елементів, що приймали участь у булевій операції, неможливо застосувати операції побудови масиву.



- у процесі застосування масивів у деталях із декількома твердими тілами, копійовані елементи (приклеєні або вирізані) розміщуються на тому ж тілі, що і початковий елемент.


- за наявності різних тіл, що перетинаються в одній деталі, асоціативні креслення можуть бути побудовані неправильно [419].

4.2.2. Моделювання 3D-об'єктів за допомогою основних операцій

Усі тривимірні операції поділяються на основні та допоміжні. Основні операції передбачають додавання та видалення матеріалу, створення листового тіла та ін. Додаткові операції використовуються для створення фасок, заокруглень, нахилів, ребер міцності тощо. В окрему групу можна віднести побудову масивів тривимірних елементів.

Для формування тривимірних елементів у твердотільному моделюванні існує чотири основних підходи, зокрема: *Операція видавлювання* (Операция выдавливания), *Операція обертання* (Операция вращения), *Кінематична операція* (Кинематическая операция), *Операція по січеннях* (Операция по сечениям).

Операція видавлювання. Послідовність побудови 3D-деталі на основі даної операції відбувається за наступним алгоритмом. Побудований раніше ескіз перетворюємо у тривимірний об'єкт за допомогою команди *Операція видавлювання* , що знаходиться на панелі *Редагування деталі*  (Редактирование детали).

Для цього ми виділяємо ескіз у *Дереві моделі* (Дерево модели) і активізуємо *Операцію видавлювання*  (Операцию выдавливание). На *Панелі властивостей* (Панели свойств) з'явиться низка параметрів, які відповідають даній операції.

Панель властивостей (Панель свойств) має чотири закладки, кожна з яких відповідає за певні дії щодо побудови об'єкта. На першій закладці *Параметри* (Параметры) головними є: напрямок видавлювання, метод видавлювання, відстань, кут нахилу.

Закладка *Тонка стінка* (Тонкая стенка) передбачає створення твердотільного об'єкта у вигляді тонкої стінки.

Характерною особливістю 3D-моделювання є те, що ми можемо будувати не тільки суцільний твердотільний елемент, а також елемент, який буде описаний ззовні чи всередині контура ескізу. Якщо ескіз замкнений, то за замовчуванням програма встановить параметр *Ні* (Нет), тобто об'єкт буде повністю залитий. В іншому випадку, коли контур розімкнений, а параметр *Ззовні* (Наружу) буде активним, та ескіз знаходитиметься ззовні побудованого елемента. Тонку стінку можна застосовувати і для замкнутого контура. Для цього необхідно на закладці *Тонка стінка* вибрати необхідний параметр, внаслідок чого ми одержимо створені моделі всередині та ззовні контура.

Розглянемо структуру закладки *Властивості* (Свойства), в якій можна задавати колір об'єкта та його візуальні властивості (рис. 4.9).

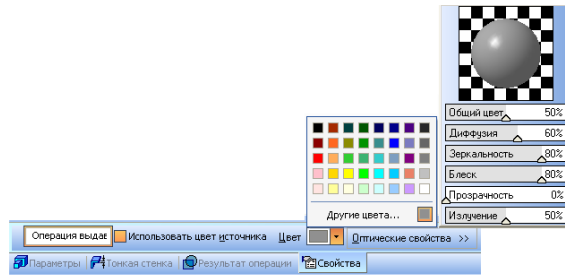


Рис. 4.9. Закладка *Властивості*

З метою покращення реалістичності та наочності створюваної моделі використовується закладка *Властивості*, за допомогою якої можна змінити колір операції та її оптичні властивості. Оптичні властивості відповідають за низку параметрів, які покращують візуалізацію об'єкта, а також його сприйняття. Найчастіше використовується параметр *Прозорість*, за допомогою якого ми можемо побачити невидимі грані та ребра.

Кут нахилу використовують для зміни розміру контура, що утворився, а також коли необхідно побудувати бічні сторони не під прямим кутом (рис. 4.10).

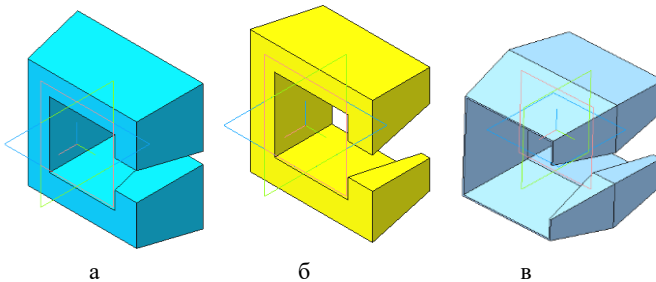






Рис. 4.10. Застосування кута нахилу

- а — видавлювання з кутом нахилу назовні; б — видавлювання з кутом нахилу у середину;
в — видавлювання з кутом нахилу до середини в обох напрямках

Операція обертання. Для виконання даної операції необхідно використати побудований раніше ескіз. Його виконують суцільною основною лінією. Поруч з ескізом розміщують ще одну лінію (тип — *Осевая*), яка виконуватиме роль осевої. Осьова лінія не повинна перетинати контур деталі, але може знаходитися на одній лінії з будь-якою крайньою його стороною чи вершиною контура.

За допомогою команди *Операція обертання*  (Операция вращения), яка знаходиться на панелі *Редагування деталі*  (Редактирование детали) побудований ескіз перетворюємо у тривимірний об'єкт.

Якщо контур замкнутий, то за замовчуванням утворюється твердотільний об'єкт. Його можна змінити на тонкостінний об'єкт, перейшовши на закладку *Тонка стінка* (Тонкая стенка) і вибрати інший тип побудови. Якщо контур незамкнутий, на закладці *Параметри* будуть активними два способи побудови *Тороїд*  (Тороид) і *Сфероїд*  (Сфероид). Крім того, на панелі властивостей операції *Вращение* можна задати напрямок обертання і кут поверхні об'єкта.

Закладка *Властивості* (Свойства) має аналогічні можливості, що й *Операція видавлювання*. Контур повинен мати єдиний початок і кінець, і не перетинатись. Приклади побудови об'ємних моделей за допомогою операції *Вращение* представлені на рисунку 4.11.

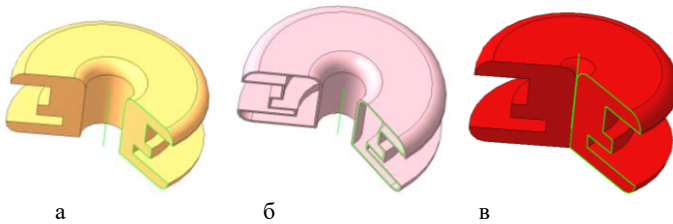




Рис. 4.11. Твердотільна модель, утворена операцією обертання
а — побудова твердотільної моделі із замкнутим контуром, осьова знаходиться на відстані; б — побудова тонкостінної моделі із замкнутим контуром, осьова знаходиться на відстані; в — побудова твердотільної моделі із замкнутим контуром, осьова знаходиться на крайньому відрізку




Кінематична операція. Для виконання даної операції, необхідно побудувати ескіз і задати його траєкторію. Аналогічно до попередньої команди, ескіз не повинен перетинатись і складатись з окремих частин. Траєкторія — це лінія за якою буде видавлюватися ескіз. Вона може бути у вигляді лінії або спіралі. Не менш важливим є те, що ескіз і траєкторія повинні мати спільну точку. Якщо траєкторія є прямою лінією, то вона не повинна знаходитися в тій самій площині, що й ескіз чи паралельна до його площини.

Розглянемо побудову спіралей.

На панелі *Просторові криві*  (Пространственные кривые) вибираємо команду *Спіраль циліндрична*  (Спираль цилиндрическая). Дана команда складається з низки закладок: *Побудова* (Построение), *Діаметр* (Диаметр),

Властивості (Свойства). На закладці *Діаметр* задаємо діаметр витків, а на закладці *Побудова* вибираємо один із трьох типів побудови спіралі.

Активізуємо команду *Кінематична операція*. За логікою побудови спочатку вибираємо ескіз спіралі, а потім її траєкторію. Створена спіраль представлена на рис. 4.12.

У даній операції можна змінити *Напрямок січення* (Движение сечения): *Зберігати кут нахилу*  (Сохранять угол наклона, задається за замовчуванням), *Паралельно самому собі*  (Паралельно самому себе) та *Ортогонально траєкторії*  (Ортогонально траєкторії).

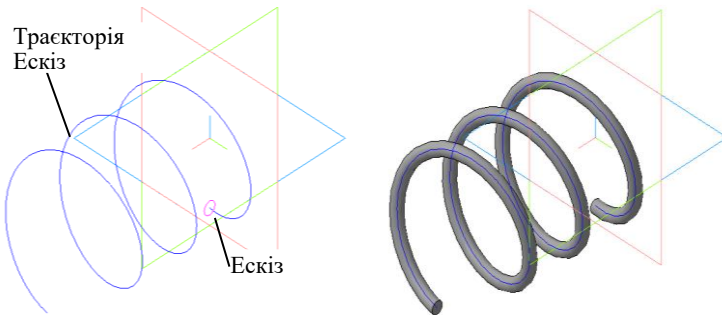


Рис. 4.12. Побудова спіралі за допомогою кінематичної операції

Операція по січеннях. Для виконання цієї операції необхідно створити два і більше поперечних січень об'єкта. Щоб побудувати їх, задаємо допоміжні площини на необхідну відстань відносно однієї з конструктивних площин. Зміщення площин виконуємо за допомогою панелі *Допоміжна геометрія* (Вспомогательная геометрия), на якій вибираємо один із способів її побудови (рис. 4.13). На цих площинах створюємо поперечні січення, за якими видавлюватиметься 3D-об'єкт.



Рис. 4.13. Способи побудови допоміжних площин

Активізуємо команду *Зміщена площина* (Смещенная плоскость). У нижній частині екрану (на панелі властивостей) з'являються налаштування для

необхідної побудови. Насамперед потрібно визначитись, відносно якої базової площини будемо зміщувати допоміжну площину, а потім задаємо її напрям і відстань. На вибраних площинах будуємо поперечні січення, по яких будемо видавлювати 3D-об'єкт.

Активізуємо команду *Операція за січними* (Операция по сечениям) і послідовно вибираємо ескізи. На закладці *Параметри* (Параметры) можна змінити спосіб побудови елемента на початку та в кінці січення.

На останньому етапі програма плавно з'єднає ескізи та сформує 3D-об'єкти (рис. 4.14).

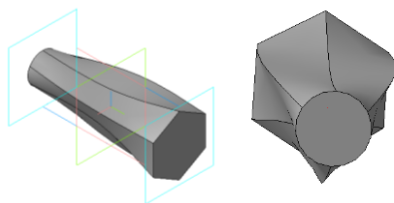


Рис. 4.14. Елемент побудований за трьома січеннями

Розглянемо команди *Вирізання*. За своїм виконанням вони аналогічні до попередніх команд. Основною відмінністю є те, що вони використовуються для видалення матеріалу. До цієї групи входять такі команди:



— *Вирізати видавлюванням* (Вырезать выдавливанием);



— *Вирізати обертанням* (Вырезать вращением);






— *Вирізати кінематично* (Вырезать кинематически);





— *Вирізати за січними* (Вырезать по сечениям).

Команди будуть активними лише тоді, коли буде побудований будь-який елемент.

До основних команд тривимірного моделювання відносять команду *Деталь-заготовка*. Її використовують для побудови тривимірних елементів, які відрізняються лише декількома операціями. Необхідні елементи побудують або видаляють із тривимірного об'єкта.

Активізуємо команду *Деталь-заготовка* , яка знаходиться на панелі *Редагування деталі*. На панелі *Властивості* вибираємо спосіб вставлення об'єкта. Вставити об'єкт можна двома способами: *Вставка із зовнішнім посиланням*  (Вставка с внешней ссылкой) і *Вставка без історії*  (Вставка без истории).

Під час використання способу *Вставка із зовнішнім посиланням* зберігається зв'язок об'єкта зі вставленим файлом. Об'єкт не копіюється в модель,

а існує в дереві побудови у вигляді посилання на свій файл. *Вставка без історії* не зберігає зв'язку з файлом. Об'єкт копіюється в модель, після чого інформація про шлях до файлу зникає (рис. 4.15). Якщо об'єкт має посилання, то у *Дереві побудови* він буде зображений піктограмою , в іншому випадку — .

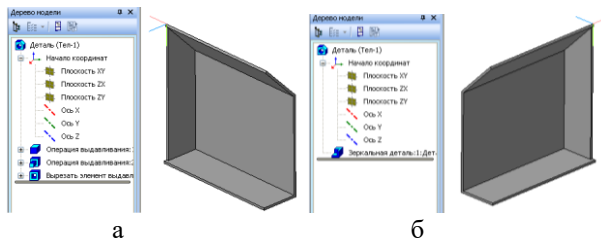




Рис. 4.15. Застосування операції *Деталь-заготовка*
 а — побудований об'єкт; б — вставлення об'єкта з використанням дзеркальності

Розглянемо *Булеву операцію* (Булеву операцію), яка виконується тільки над двома елементами моделі. Її результатом є новий елемент, який можна використовувати для подальшої побудови 3D-об'єктів.

У процесі утворення двох елементів, у *Властивостях* необхідно перейти на закладку *Результат операції*. На даній закладці можна вибрати спосіб їх побудови. За замовчуванням активним є *Автооб'єднання* . Новий елемент буде створений, якщо включена опція *Нове тіло* .

Після виконання булевої операції об'єкт складається з двох тіл: циліндра та кулі (рис. 4.16).

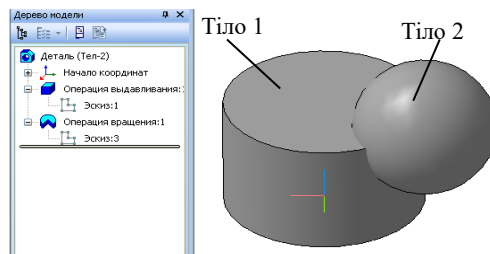






Рис. 4.16. Побудова кулі та циліндра

Виконаємо *Булеву операцію* , яка знаходиться на компактній панелі. У процесі побудови необхідно звернути увагу на вибір першого об'єкта, що буде базовим. На закладці *Параметри* даної операції, у списку об'єктів, з'являться назви операцій за допомогою яких були побудовані обидва елементи.

Результатом побудови 3D-об'єктів може бути одна з трьох операцій:

 – об'єднання — утворюється суцільний об'єкт і ребра перетину цих тіл (рис. 4.17, а);

 – вирізання — тіло утворюється шляхом вирізання іншого елемента (порядковий номер визначається послідовністю вибору тіл) з першого (для зміни вирізання можна змінити послідовність вибору тіл) (рис. 4.17, б, в);

 – перетин — утворений елемент представляє собою об'єкт, що є спільним об'ємом для обох тіл (рис. 4.17, г).

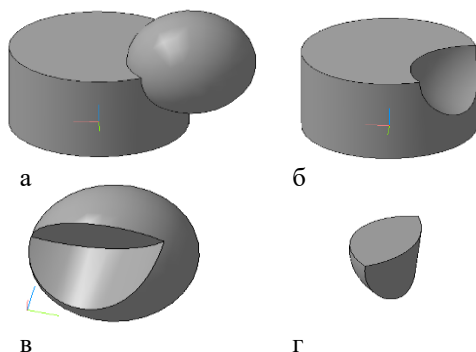




Рис. 4.17. Результат *Булевої операції*

За допомогою основних операцій створений об'єкт не представляє собою кінцевого результату. Для покращення конструкторських властивостей необхідно використовувати допоміжні операції, у деяких випадках без них неможливо обійтися.

4.2.3. Додаткові можливості комп'ютерного моделювання


Не менш важливими для тривимірного моделювання є допоміжні команди. За допомогою них ми спрощуємо побудову необхідного об'єкта. Найчастіше використовуються команди: *Фаска*  і *Заокруглення*  (Скругле-


ние). Активізувати ці команди можна за допомогою піктограм розміщених на *Компактній панелі*.

Фаска передбачає два шляхи побудови:

1. Побудова за двома сторонами  — задаємо відстань для обох сторін;

2. Побудова за стороною та кутом  — задаємо відстань однієї зі сторін і кут фаски.

У процесі побудови можна змінити напрямок фаски з одного на інший за допомогою піктограм:  — *Перший напрямок* (Первое направление, рис. 4.18, а);

 — *Другий напрямок* (Второе направление, рис. 4.18, в).

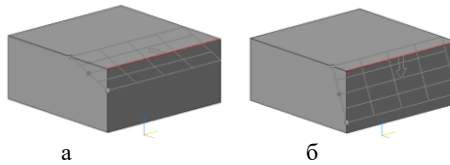


Рис. 4.18. Напрямки побудови фаски

Для виконання операції *Фаска* можна вибирати як грані, так і ребра об'єкта (рис. 4.19).

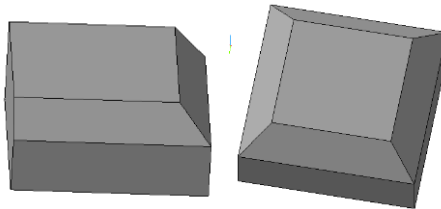



Рис. 4.19. Результат виконання *Фаски*

Побудова *Заокруглень* граней 3D-моделі теж супроводжується двома способами:

 — *Постійний радіус* (Постоянный радиус, рис. 4.20);

 — *Змінний радіус* (Переменный радиус, рис. 4.21).

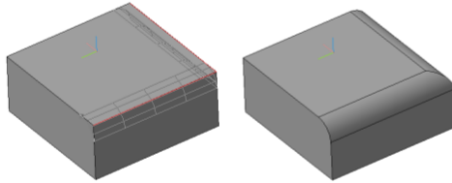


Рис. 4.20. Виконання *Заокруглення* (радіус постійний)

Під час використання змінного радіусу активною є закладка *Змінний радіус* (Переменный радиус). Дане заокруглення можливе тільки для одного ребра (рис. 4.21). У вікні, яке відкривається необхідно задати:

- відстань до точки в якій буде змінено радіус;
- радіус заокруглення.

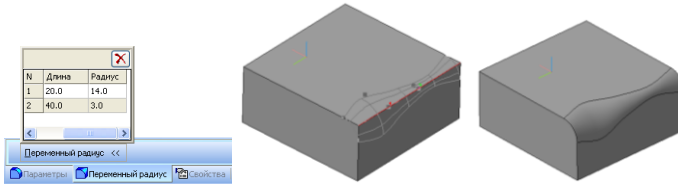






Рис. 4.21. Процес побудови заокруглення граней із змінним радіусом

Кожний об'єкт у своїй побудові має отвори різної форми. Для їх побудови використовують операцію *Отвір*  (Отверстие). Щоб її використати необхідно виділити грань на об'єкті (вибрана грань змінить колір на зелений). У властивостях команди на закладці *Параметри* задаємо координати центру. Вони встановлюються відносно системи координат документа.

Наступним кроком моделювання 3D-об'єкта є спосіб побудови: *На глибину*  (На глубину), *Через усю*  (Через все), *До вершини*  (До вершины).

Як було вище сказано, отвори складної форми можна побудувати за допомогою опції **Выбор отверстия >>**. У вікні, що з'явилося, вибираємо потрібний отвір. Знизу можна переглянути його ескіз. Кожний ескіз має свої розміри, які можна змінити. Вибравши необхідний тип отвору, система автоматично побудує його (рис. 4.22).

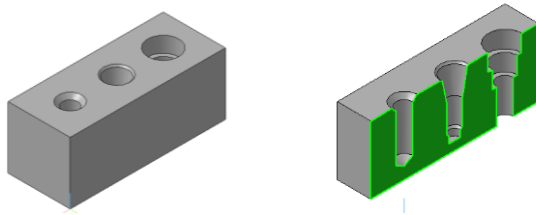



Рис. 4.22. Результат операції *Отвір*

Ребро жорсткості. Дана операція виконується за допомогою піктограми *Ребро жорсткості*  (Ребро жорсткості), яка знаходиться на *Компактній панелі*. Для її виконання необхідно:

- дві і більше грані, які з'єднані ребрами (обмежують ребро жорсткості);
- ескіз (для його виконання потрібно побудувати допоміжну площину).

Операція *Ребро жорсткості* має низку параметрів, які використовуються для його налаштування. Основна роль відводиться закладці *Параметри* (Параметры).

Під час побудови ребра жорсткості необхідно вибрати його положення:



— побудова ребра жорсткості у площині ескізу (рис. 4.23, а);



— побудова ребра жорсткості ортогонально до площин ескізу (рис. 4.23, б).

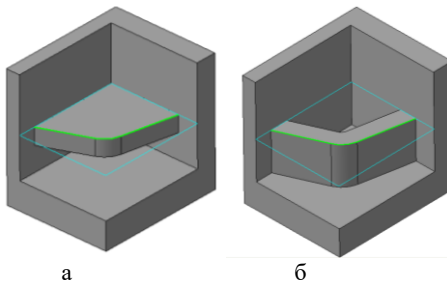


Рис. 4.23. Вибір положення *Ребра жорсткості*

У процесі побудови *Ребра жорсткості* в площині ескізу активною є опція *Нахил* (Уклон). З її допомогою можна змінювати нахил ребра жорсткості відносно ескіза. Якщо ескіз складається з декількох частин, то можна вказати одну з них, як напрямок нахилу (рис. 4.24).

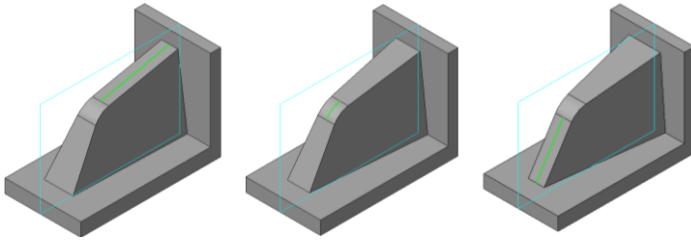



Рис. 4.24. Побудова *Ребра жорсткості* з використанням нахилу

Нахил. Дана опція знаходиться на компактній панелі. Операція *Нахил* (Уклон) активізується за допомогою піктограми . Для побудови нахиленої грані потрібно на закладці *Параметри* виділити *Основу* (Основание), *Грані* (Грани) і *Кут* (Угол).

Основою команди *Нахил* може бути тільки одна грань, а граней, які нахилитимуться може бути декілька. За допомогою операції *Нахил* можна, як добавляти так і вирізати твердотільний матеріал (рис. 4.25).

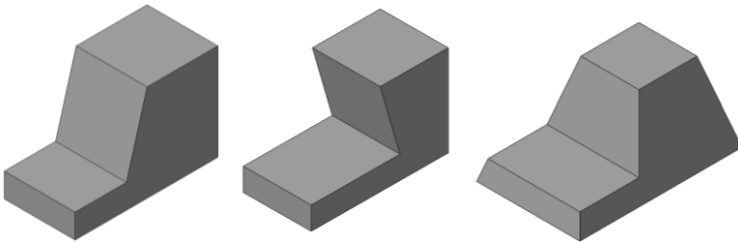


Рис. 4.25. Результат виконання операції *Нахил*

Оболонка. Операція призначена для утворення пустотілого об'єкта. Вона знаходиться на компактній панелі. Для її виконання необхідно виділити щонайменше одну грань і задати тип побудови та товщину стінки. Виділена грань зникає, об'єкт стає пустотілим, а навколо видленої грані утвориться тонка стінка. Операція *Оболонка* передбачає утворення декількох отворів. Для цього виділяють необхідну грань і видаляють її (рис. 4.26).

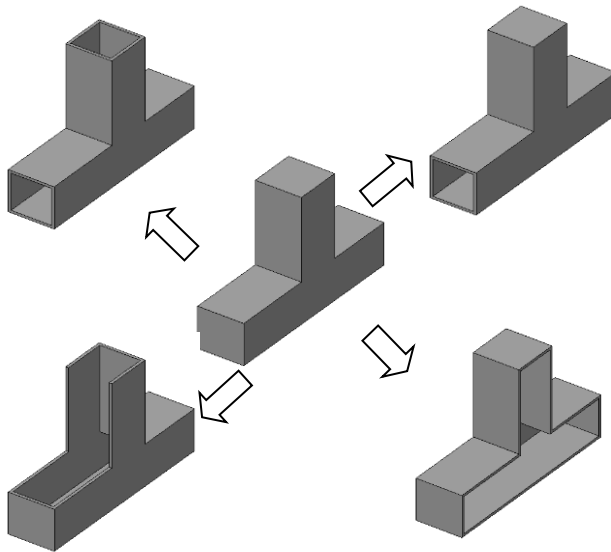


Рис. 4.26. Операція *Оболонка*

Січення. Команду використовують для розрізу об'єкта. Операція *Січення* (Сечение) поділяється на:

- *Січення площиною*  (Сечение поверхностью);
- *Січення за ескізом*  (Сечение по эскизу).

Для виконання операції *Січення площиною* необхідно задати площину по якій відбудеться розріз об'єкта. На закладці *Параметри* можна змінити напрямок січення. Дана операція виконується тільки для однієї січної площини, що проходить через весь об'єкт (рис. 4.27).

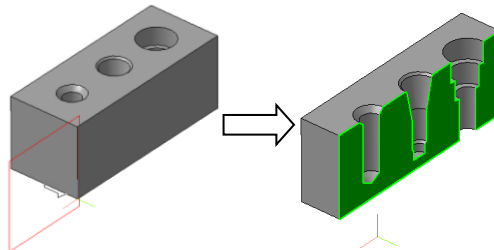


Рис. 4.27. Результат операції *Січення площиною*

Для виконання операції *Січення за ескізом* необхідно побудувати ескіз, який повинен бути незамкнутим. Виділяємо ескіз і лише тоді виконуємо операцію (рис. 4.28).

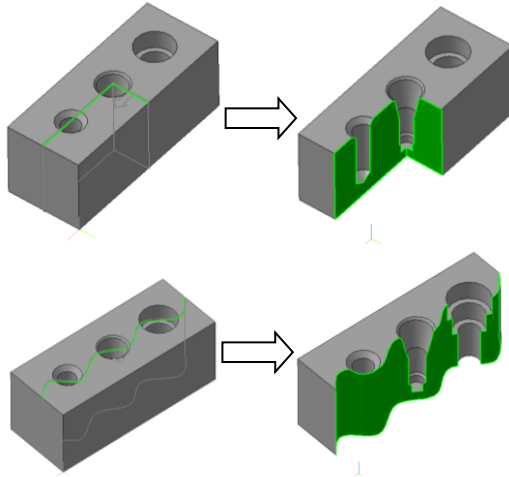









Рис. 4.28. Результат операції *Січення за ескізом*

Масив. Багато об'єктів мають однакові елементи: різноманітні отвори і (або) надбудови. Тому є необхідність побудови одного елемента та його копіювання за заданою траєкторією.

Масиви поділяються на:

- *масив по сітці*  (Массив по сетке);
- *масив по концентричній сітці*  (Массив по концентрической сетке);
- *масив вздовж направляючої*  (Массив вдоль кривой).

Активізуємо операцію *Масив по сітці*, що знаходиться на компактній панелі. На закладці *Параметри* необхідно:

- виділити об'єкт, який будемо копіювати;
- задати осі   і напрямок  ;
- задати необхідну кількість об'єктів і крок між ними для кожної осі.

Під час побудови елементів даного масиву скопійований об'єкт можна розмістити на поверхні паралелограма (рис. 4.29). Осями у такому випадку будуть тільки ребра самого об'єкта.

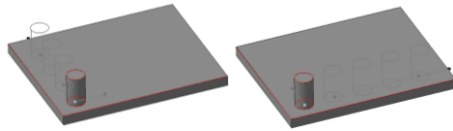


Рис. 4.29. Виконання операції *Масив по сітці* по одній осі

Одночасно можна задавати напрям масиву за двома осями. Проте слід пам'ятати, що направляюча вісь повинна бути прямою лінією (рис. 4.30).

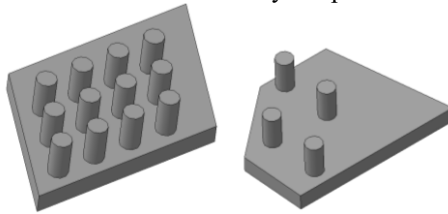




Рис. 4.30. Виконання операції *Масив по сітці*
(осі знаходяться не під прямим кутом)

Побудова масиву по сітці передбачає зміну параметрів, якщо кількість об'єктів на обох осях більша або рівна трьом. Проте, можна вибрати один із варіантів:  — залишати копії всередині сітки,  — видаляти копії всередині сітки.

Операція *Масив по концентричній сітці* використовується для побудови елементів тіла по колу відносно осі. Для її виконання необхідно мати об'єкт і вісь. У більшості випадків, коли необхідно скопіювати об'єкт по колу, його основою є об'єкт циліндричної форми. Тому для побудови *Осі* скористаємось операцією *Вісь кінчної поверхні* (Ось конической поверхности) на *Компактній панелі* у закладці *Допоміжна геометрія* (Вспомогательная геометрия).

Якщо для побудови кінчної поверхні є всі необхідні компоненти, то активізуємо операцію *Масив по концентричній сітці* і послідовно вибираємо вісь та елемент копіювання (рис. 4.31).

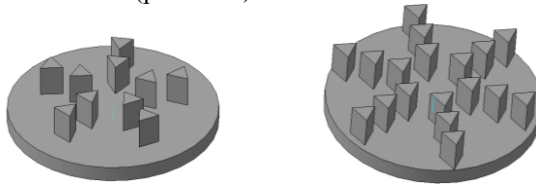


Рис. 4.31. Виконання операції *Масив по концентричній сітці*

Розглянемо операцію *Масив вздовж кривої*. Для її виконання необхідно побудувати криву, яка може знаходитися в одній площині з ескізом (рис. 4.32), а також може бути у вигляді спіралі (рис. 4.33). Під час виконання операції *Масив вздовж кривої* необхідно у відповідній послідовності вибрати криву та елемент для копіювання. Потім вказуємо точку на кривій для початку процесу копіювання. Після вибору траєкторії та об'єкта копіювання вказуємо початкову точку, яка знаходиться на початку траєкторії.

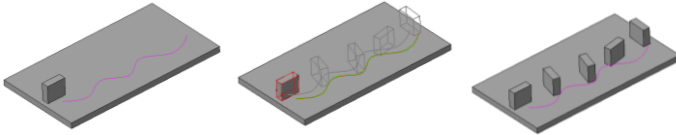


Рис. 4.32. Крива знаходиться в одній площині

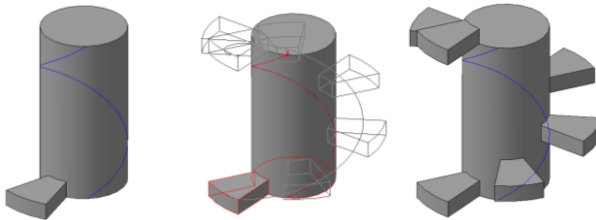




Рис. 4.33. Спіральна траєкторія копіювання

Не менш важливими в процесі створення 3D-моделі є операції: *Дзеркальний масив*  (Зеркальный массив) та *Віддзеркалити тіло*  (Зеркально отразить тело). Дані команди полегшують побудову симетричних деталей, які утворюються відносно площини або грані деталі.

Дзеркальний масив використовують для копіювання виділених елементів. Під час виконання цієї команди необхідно у *Дереві побудови* виділити компоненти, які будемо дзеркально копіювати. Після цього виділяємо площину, відносно якої утворяться симетрично виділені елементи (рис. 4.34).

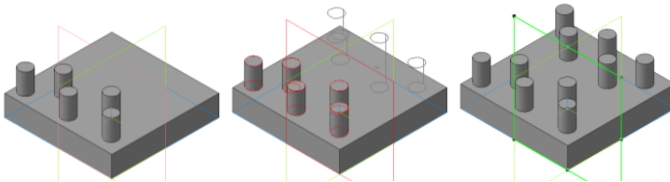


Рис. 4.34. Утворення елементів за допомогою операції *Дзеркальний масив*

Використання операції *Віддзеркалити тіло* передбачає задання тільки площини (базової або допоміжної) (рис. 4.35).

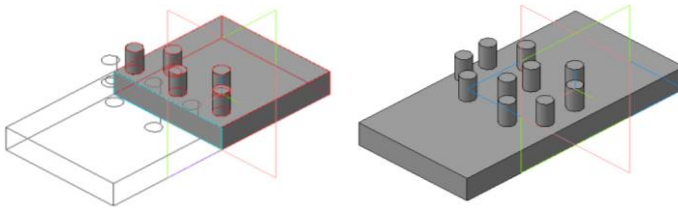


Рис. 4.35. Утворення елементів за допомогою операції *Віддзеркалити тіло*

4.3. Моделювання 3D-об'єктів складної форми

Розробка тривимірної моделі — це складний творчий процес, який вимагає у майбутнього інженера-педагога не тільки знання предмету проектування і програмних засобів, але і наявності неординарного та гнучкого мислення. Вибір раціонального способу побудови деталі впливає на формування зборки. Будь-яку деталь необхідно будувати так, щоб її якомога зручніше можна позиціонувати в збірці.

4.3.1. Побудова тривимірних моделей складної конфігурації

КОМПАС-3D V10 є графічним редактором моделювання тривимірних твердотільних об'єктів різної складності. Щоб розкрити його можливості необхідно затратити багато часу. Зважаючи на те, що Компас 3D V10 є інженерною системою автоматизації проектування об'єктів, в основному у машинобудівній галузі, то специфіку його роботи ми розглянемо на прикладі змодельованого вузла, а саме заднього моста легкового автомобіля (рис. 4.36).

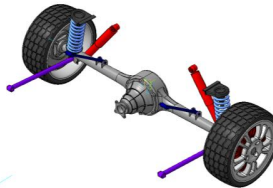


Рис. 4.36. Загальний вигляд заднього моста автомобіля

Під час створення запропонованого вузла використовуються всі ресурси моделювання тривимірних об'єктів. З огляду на це, доцільно розглянути алгоритм створення кожної деталі.

Задній міст складається з таких основних елементів: корпус, кришка, півосі, диференціал, головна передача, амортизатори, пружини, диски, шини та різноманітні підшипники.

Побудову заднього моста автомобіля починаємо з основної деталі — корпусу, до якої кріпляться усі інші деталі.

Корпус. Оскільки корпус є симетричною деталлю, то створювати будемо лише його половину (рис. 4.37). Іншу половину отримаємо за допомогою операції *Віддзеркалити тіло*.



Рис. 4.37. Корпус заднього моста

Побудову починаємо з вибору площини, на якій створюємо перший ескіз (рис. 4.38, а). Після цього активізуємо операцію *Видавлювання по колу*, внаслідок чого утвориться циліндричний об'єкт — корпус диференціала (рис. 4.38, б).

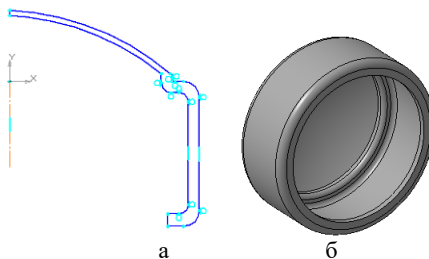


Рис. 4.38. Корпус диференціала

Для побудови балки заднього моста, необхідно змістити ліворуч від побудованого об'єкта дві площини. На першій площині будемо ескіз і видавлюємо його матеріал нахилений під відповідним кутом до площини 2 (рис. 4.39).

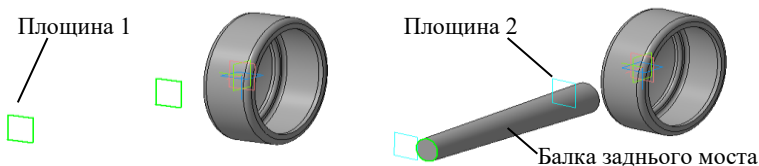



Рис. 4.39. Балка заднього моста

На другій площині утворився контур від попередньої операції, який перетворюємо в ескіз за допомогою операції . Будуємо ще один ескіз (рис. 4.40, а), для виконання поєднання балки з корпусом диференціала, який знаходиться в паралельній площині до попереднього ескизу і прив'язаний до початку координатних осей. Виконуємо операцію *Видавлення за січними площинами* (рис. 4.40, б).

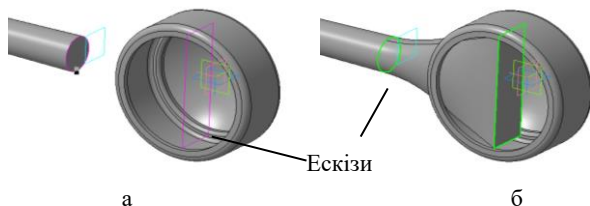


Рис. 4.40. Корпус диференціала з балкою моста

Здійснюємо низку заокруглень на тривимірному об'єкті з метою утворення плавних переходів між його поверхнями.

Для видалення частини матеріалу створюємо ескіз, що відповідає внутрішній формі корпусу диференціала. Виконуємо операцію *Вирізання по колу*. На першій площині (рис. 4.39) створюємо ескіз для побудови отвору, в якому буде розміщуватись піввісь. Задаємо операцію *Вирізання* та кут нахилу, для виконання похилої побудови отвору.

На цій же площині будуємо корпус підшипника. Спочатку додаємо твердотільний матеріал у вигляді циліндра, а потім вирізаємо в ньому отвір. Глибина та діаметр отвору залежать від типу вибраного підшипника. Вирізаємо отвір, діаметр якого співпадає з розміром отвору під піввісь.

На зовнішній частині корпусу підшипника задаємо плавні переходи між його поверхнями за допомогою операції *Фаска* та *Заокруглення* (рис. 4.41).

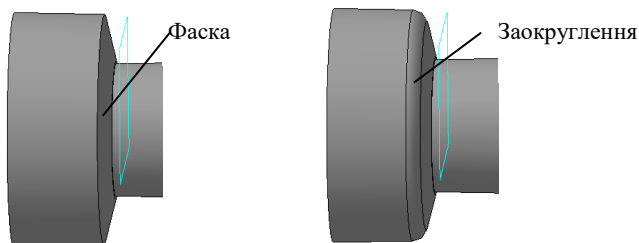


Рис. 4.41. Виконання допоміжних операцій

Для побудови кріплення тяг автомобіля площину 3 зміщуємо донизу відносно початку координатних осей (рис. 4.42, а). Будуємо на ній ескіз (рис. 4.42, б) і задаємо операцію *Видавлювання*. На панелі властивостей здійснюємо низку налаштувань: задаємо тонку стінку, напрямок видавлювання до об'єкта та кут нахилу (рис. 4.42, в).

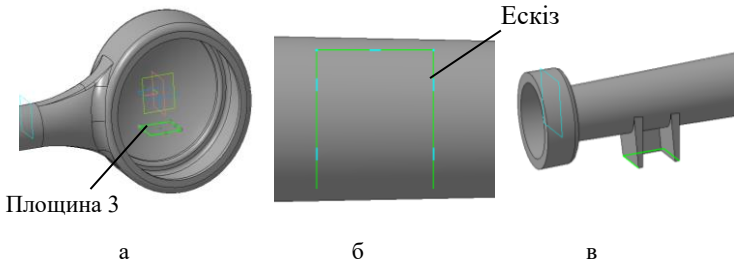


Рис. 4.42. Побудова кріплення тяг

На цій же площині створюємо кріплення амортизатора. Для цього використовуємо попередні операції та виконуємо заокруглення його гострих кромки.

На створених кріпленнях тяг і амортизатора будуюмо отвір і стержень для їх монтажу.

Задаємо декілька площин (рис. 4.43, а). На четвертій площині будуюмо ескіз четвертини кола для створення опори під пружину. Побудову тримача пружини здійснюємо на п'ятій площині (рис. 4.43, б), яка перпендикулярна до четвертої площини.

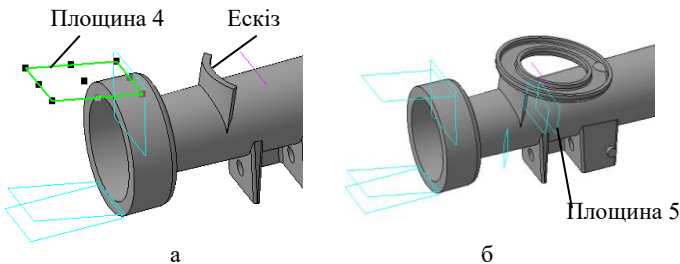


Рис. 4.43. Побудова підставки під пружину

Вище координатних осей задаємо шосту площину (рис. 4.44, а) і виконуємо на ній ескіз для побудови кріплення тяги. Ескізами в даному випадку є дві паралельні лінії, які спрямовані до об'єкта. Виконуємо заокруглення кріплення тяг і вирізаємо в них отвори (рис. 4.44, б).

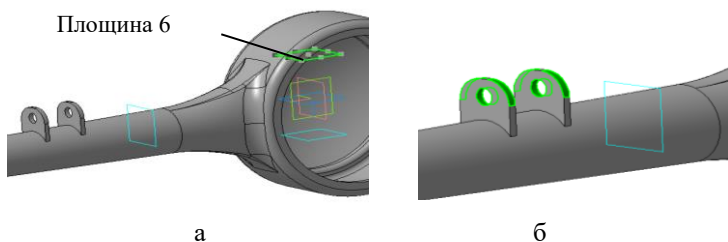


Рис. 4.44. Побудова кріплення

З лівої сторони балки заднього моста будуємо елемент, який буде відповідати за кріплення задніх гальм.

Паралельно до першого елемента створюємо ескіз (рис. 4.45.), і застосуємо до нього операцію *Видавлювання по колу*. Елемент формується як тонка стінка.

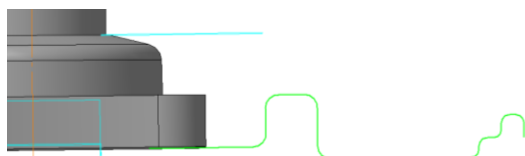


Рис. 4.45. Побудова щита задніх гальм

На побудованому щиті задніх гальм будуємо чотири симетричних отвори для кріплення створених елементів (рис. 4.46, а). Крім цього виконуємо отвір під підшипник, що був закритий попередніми побудовами (рис. 4.46, б).

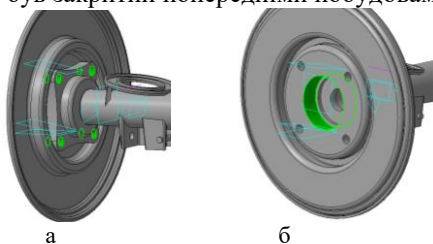


Рис. 4.46. Побудова симетричних отворів

Наступним кроком процесу моделювання є побудова корпусу гальмівного циліндрика. Для цього виконуємо ескіз та скористаємось операцією *Видавлювання по колу*. У нижній частині щита задніх гальм будуємо опору для гальмівних колодок.

Переходимо до симетричної побудови корпусу заднього моста. Для цього необхідно виконати операцію *Віддзеркалити тіло*. Дана операція в авто-

матичному режимі утворить іншу половину побудованого вище об'єкта (рис. 4.47).

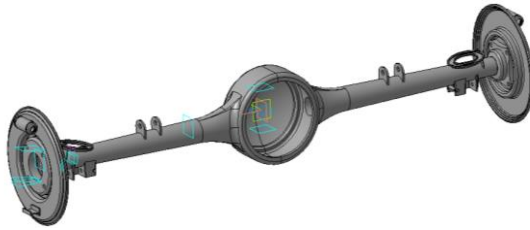


Рис. 4.47. Корпус заднього моста

Піввісь. Побудову розпочнемо з вибору основної площини та створення на ній контуру барабана заднього колеса (рис. 4.48, а). У цьому випадку скористаємося операцією *Видавлювання по колу* (рис. 4.48, б).

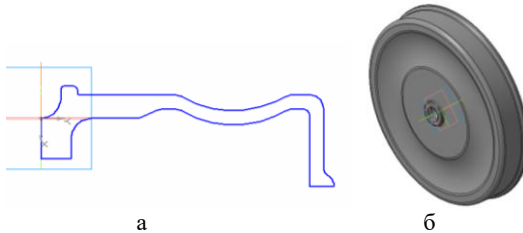


Рис. 4.48. Основа гальмівного барабана

На одній із основних площин будуюмо ребро жорсткості гальмівного барабана (рис. 4.49, а) і задаємо операцію *Масив по концентричній сітці* копіювання елементів (рис. 4.49, б).



Рис. 4.49. Формування ребер жорсткості

Аналогічно виконуємо побудову наступних ребер жорсткості гальмівного барабана. Симетрично від його центра будуюмо чотири отвори, за допомогою яких кріпитиметься диск колеса.

З внутрішньої сторони гальмівного барабана створюємо циліндричний елемент на якому буде розміщуватись підшипник. Збільшуємо довжину піво-

сі так, щоб розмістити інший підшипник. Наступним кроком є побудова потовщення для підшипника, довжина якого залежить від його типу.

На лівій частині півосі виконуємо ескіз для побудови шліцьового з'єднання (рис. 4.50, а) та активізуємо операцію *Вирізати видавлюванням* (рис. 4.50, б).

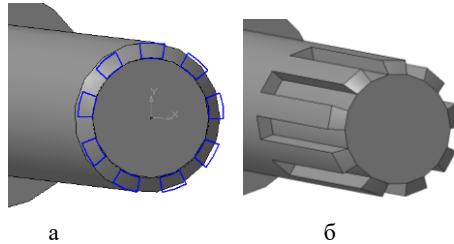


Рис. 4.50. Створення шліців

За необхідності виконуємо допоміжні заокруглення та фаски для покращення переходів між гранями гальмівного барабана та півосі.

Диск колеса. Побудову розпочинаємо з вибору площини та виконання на ній основного ескізу (рис. 4.51, а). Операція *обертання* завершує створення основи диска колеса (рис. 4.51, б).

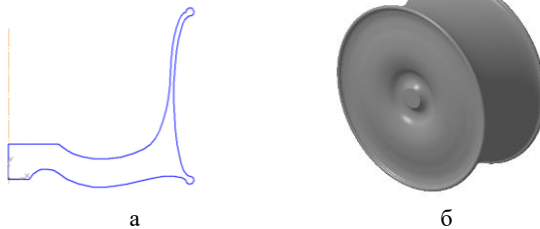


Рис. 4.51. Основа диска колеса

Виконуємо на його поверхні ескіз для створення отворів (рис. 4.52, а). У даному випадку скористаємось операцією *Вирізати видавлюванням* (рис. 4.52, б).

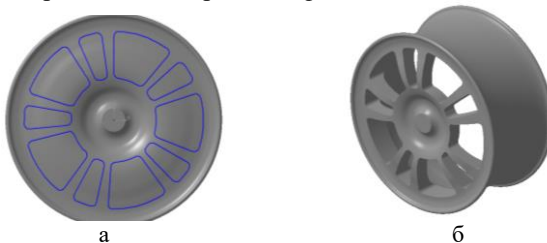


Рис. 4.52. Побудова отворів на диску

Для візуалізації диска колеса виконаємо заокруглення його поверхонь (рис. 4.53, а). Наступним кроком є побудова чотирьох симетричних отворів для кріплення колеса (рис. 4.53, б).

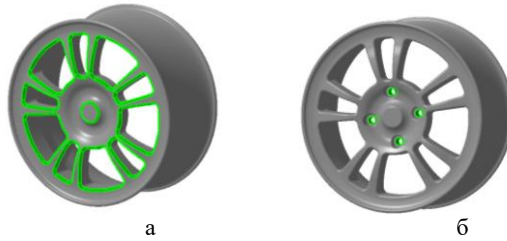


Рис. 4.53. Диск колеса

Шина колеса. Побудову шини колеса розпочинаємо з виконання основного ескізу (рис. 4.54, а). Для її утворення скористаємось *Операцією обертання* (рис. 4.54, б).

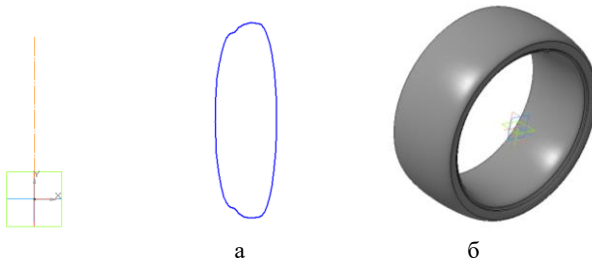


Рис. 4.54. Ескіз та основа шини

Задаємо площину (рис. 4.55, а), яка буде знаходитися за межами побудованого об'єкта і виконуємо ескіз протектора шини (рис. 4.55, б).

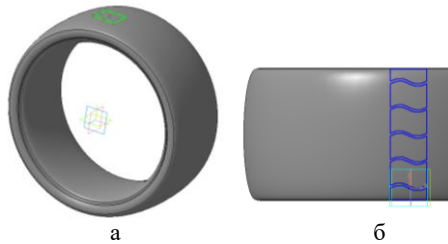


Рис. 4.55. Ескіз протектора шини

Для побудованого ескізу виконуємо операцію *Видавлювання* (рис. 4.56, а) (виконання проводимо до об'єкта). Копіювання протектора в площині об'єкта здійснюємо за допомогою операції *Масив по концентричній сітці* (рис. 4.56, б).

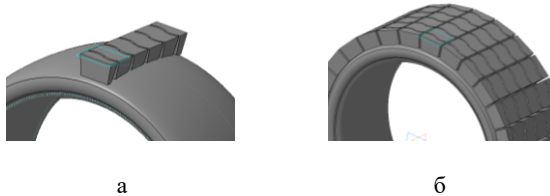


Рис. 4.56 Видавлювання протектора шини

Оскільки протектор не описує форму шини, то необхідно виконати операцію *Вирізати обертанням* (рис. 4.57, а). Після її виконання утворюється останній елемент шини колеса (рис. 4.57, б).

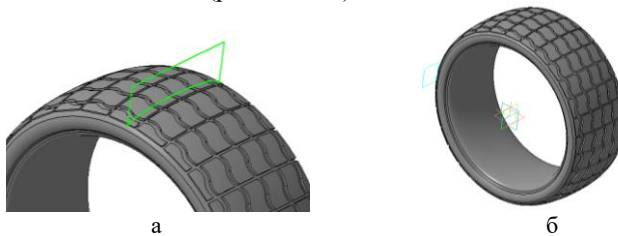


Рис. 4.57. Шина колеса

Корпус диференціала. На одній із основних площин виконуємо ескіз (рис. 4.58, а) і для утворення тривимірної деталі активізуємо *Операцію обертання* (рис. 4.58, б).

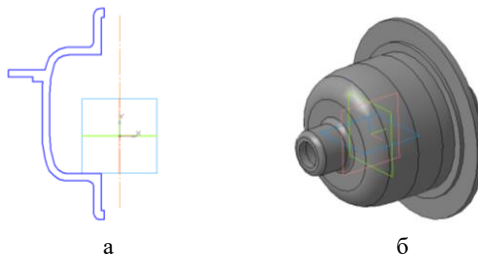


Рис. 4.58. Ескіз та основа диференціала

Наступний крок передбачає побудову отворів для встановлення шестерень диференціала. Для цього необхідно створити в ескізі два симетричних

прямокутники та виконати операцію *Вирізати видавлюванням*. У властивостях операції задаємо опцію вирізати на відстань.

Будуємо циліндричний вал (рис. 4.59, а) на якому розміщуватимуться дві шестерні. Створюємо шість симетричних отворів для кріплення зубчастого вінця до диференціала (рис. 4.59, б).

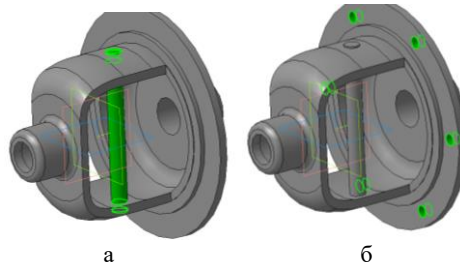


Рис. 4.59. Елемент диференціала

Перша шестерня диференціала. Побудову шестерні розпочинаємо з креслення основного ескізу та *Операції обертання*.

Наступним етапом є побудова трьох допоміжних ліній (рис. 4.60, а). Перші дві лінії є вертикальними в одній із основних площин. Третя лінія будується за допомогою операції *Ламана* (просторові криві), після чого з'єднуємо їх вершини. Здійснюємо побудову двох площин на яких виконуємо ескізи (рис. 4.60, б). Формування шестерні диференціала здійснюємо за допомогою операції *Площина через вершину перпендикулярна ребру* (вершинами та ребром є третя допоміжна лінія).

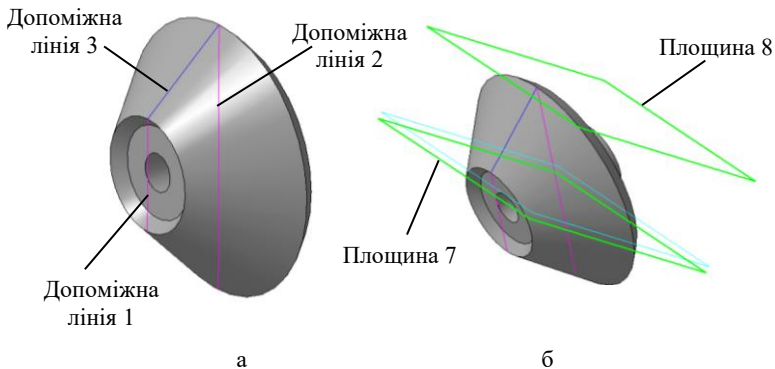


Рис. 4.60. Допоміжні лінії та площини

На сьомій і восьмій площинах створюємо два ескізи для побудови западини зуба (рис. 4.61, а). Їх виконують однаковими за формою, але різними по величині. Виконуємо операцію *Вирізати за січними* (рис. 4.61, б).

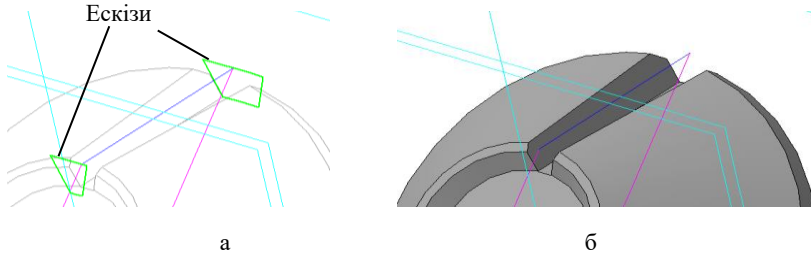


Рис. 4.61. Створення западини зуба

Побудувавши западину зуба, необхідно виконати операцію *Масив по концентричній сітці* для одержання зубчастого вінця на циліндричній поверхні шестерні диференціала (рис. 4.62).

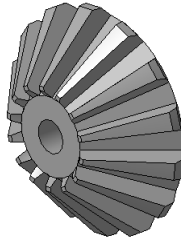


Рис. 4.62. Перша шестерня диференціала

Друга шестерня диференціала. Будуємо ескіз (рис. 4.63, а), частину якого можна отримати з побудови шліців на півосі. Активізуємо *Операцію видавлювання* (рис. 4.63, б).

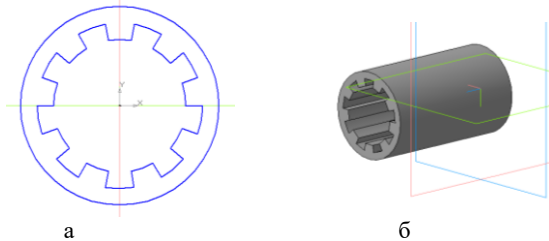


Рис. 4.63. Ескіз шестерні

Наступним кроком є побудова ескізу та виконання *Операції обертання* для одержання конусоподібної поверхні шестерні (рис. 4.64).

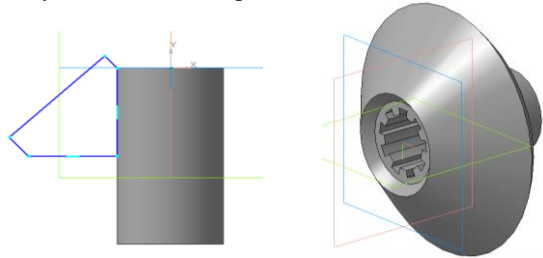


Рис. 4.64. Основа шестерні

Наступні операції (побудову зубів) виконуємо аналогічно до операцій створення попередньої шестерні.

Зубчастий вінець. Виконання даного елемента починаємо з побудови кільця (рис. 4.65, а), в основі якого є квадрат. На одному з внутрішніх ребер кільця виконуємо операцію *Вирізання по колу*, ескізом якого є прямокутник (рис. 4.65, б).

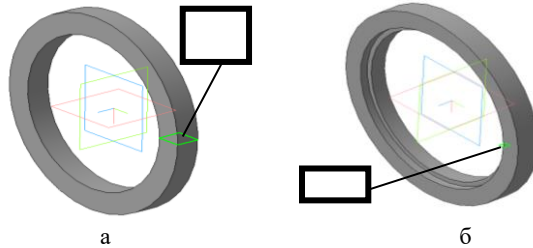


Рис. 4.65. Кільце

На зовнішньому ребрі кільця будемо фаску (рис. 4.66, а). Побудову зубів (рис. 4.66, б) виконуємо аналогічно до операцій створення попередньої шестерні.



Рис. 4.66. Зубчастий вінець

З правої сторони кільця видавлюємо частину матеріалу та виконуємо побудову шести симетричних циліндричних виступів (рис. 4.67), за допомогою яких буде здійснюватися кріплення шестерні до корпусу диференціала.

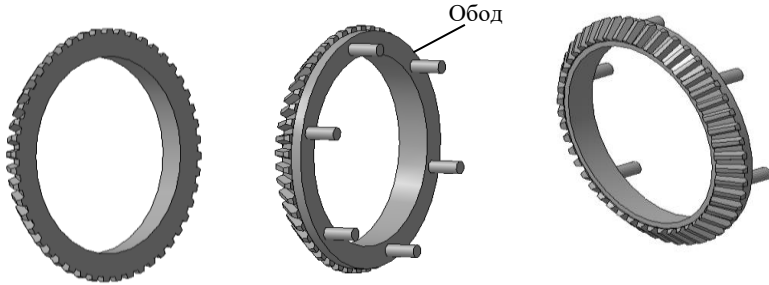


Рис. 4.67. Побудова обода

Шестерня головної передачі. Побудову розпочинаємо з виконання базового ескізу, що є основою шестерні (рис. 4.68).

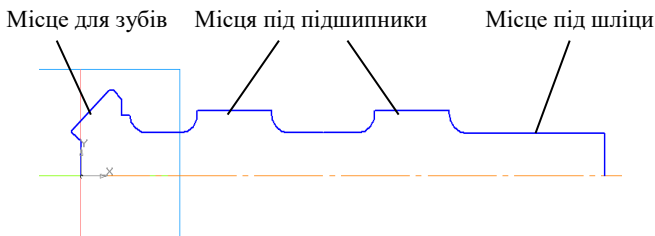


Рис. 4.68. Ескіз шестерні головної передачі

Виконуємо *Операцію обертання* (рис. 4.69, а). Побудову зубів виконусмо аналогічно, як і в попередніх випадках (рис. 4.69, б).

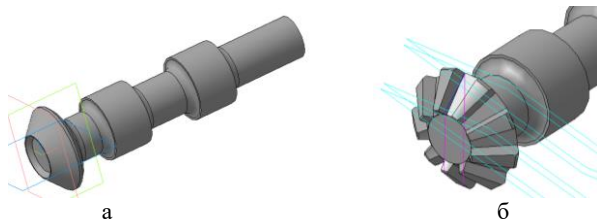


Рис. 4.69 Побудова зубчастого вінця

Створення шліців здійснюємо на основі ескізу, видавивши частину матеріалу за допомогою операції *Вирізати видавлюванням*. Для копіювання пазів найкраще підходить операція *Масив по концентричній сітці*.

Виконуємо заокруглення гострих кромek поверхонь шестерні головної передачі (рис.4.70).

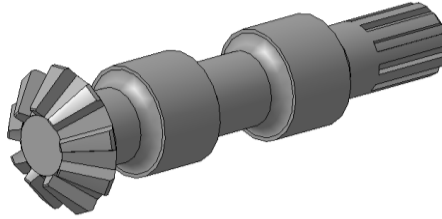


Рис. 4.70. Заокруглення поверхонь шестерні головної передачі

Кришка заднього моста. Побудову розпочинаємо з ескізу (рис. 4.71, а), який відповідає за кріплення кришки до заднього моста. Для надання об'ємності створюваній деталі виконуємо *Операцію видавлювання* (рис. 4.71, б).

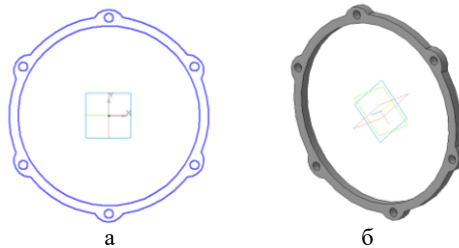


Рис. 4.71. Кріплення кришки

Створимо ескіз контуру кришки (рис. 4.72), який передбачає зовнішню поверхню, а також місця під підшипники. Виконуємо *Операцію обертання* та одержуємо тривимірну модель кришки заднього моста (рис. 4.72).

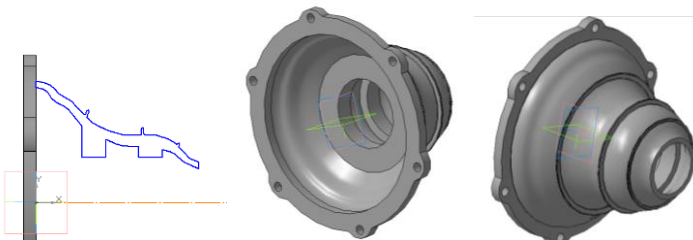


Рис. 4.72. Тривимірна модель кришки заднього моста

На зовнішній стороні деталі виконуємо ескіз ребра жорсткості (рис. 4.73, а). До виконаного ескізу застосовуємо операцію *Ребро жорсткості* для отримання тривимірного елемента. Для копіювання ребра жорсткості щодо його симетричного розміщення по всій поверхні кришки заднього моста використовуємо операцію *Масив по концентричній сітці* (рис. 4.73, б).

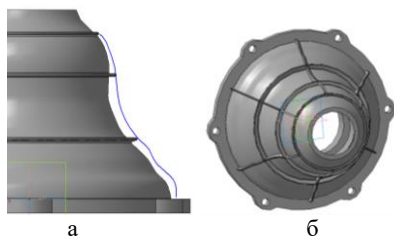


Рис. 4.73. Кришка заднього моста

4.2.2. Процес моделювання зборки

Зборка — це тривимірна модель об'єкта, що складається з декількох деталей. Кількість деталей в зборці є необмеженою. Її компонентом може бути твердотільна або листова деталь, вставлена у зборку або створена безпосередньо в ній, власне тіло або тіла, що належать документу зборки, тривимірний бібліотечний елемент, деталь або поверхня, імпортовані з іншої системи тривимірного моделювання, а також інша зборка (у такому випадку вона називається підзборкою). Крім цього, у зборці можна виконувати: формуютьвальні операції, які використовуються під час побудови деталей, і, найголовніше, — формувати масиви компонентів.

Процес формування тривимірної зборки в системі Компас-3D V10 передбачає декілька етапів.

1. Вставлення компонентів зборки — окремих деталей із файлів або стандартних елементів з бібліотек. Хоча окремі компоненти можуть створюватися безпосередньо в зборці.


2. Розміщення кожного компонента в зборці та задання їм потрібної орієнтації в просторі зборки, а також їх фіксація.


3. Створення окремих деталей безпосередньо в зборці.

4. Застосування на завершальному етапі низки операцій, таких як створення отворів, фасок та ін., що є доступними для виконання в зборці.


Найчастіше вставка і розміщення компонента виконуються одночасно. Створення окремих тіл і доопрацювання самої зборки виконуються за необхідності.


Основні піктограми команд для управління об'єктами зборки розміщені на панелі інструментів *Редагування зборки*. За замовчуванням ця панель розташована першою на *Компактній панелі* інструментів для активного документа «Компас-Зборка».

Першою на панелі *Редагування зборки* розміщена група кнопок, що містить лише дві команди для створення компонентів зборки «на місці», тобто безпосередньо в поточному документі. Команда *Створити деталь*  (Создать деталь) використовується для побудови деталі в режимі її редагування у зборці. Так називається процес побудови нової або зміни форми вставленої деталі безпосередньо у вікні поточної зборки. Крім цього, редагований компонент (активний) відображається синім кольором, а решта компонентів зборки (пасивні) — зеленим.


Операція *Створити деталь* є активною, якщо у зборці виділений плоский об'єкт. Після виклику цієї команди з'являється стандартне діалогове вікно збереження файлу, в якому потрібно вказати ім'я файлу та шлях до файлу створюваної деталі. У подальшому система переходить в режим редагування деталі у зборці (на панелі активна кнопка *Редагувати на місці*  (Редактировать на месте). *Компактна панель* набуває вигляду, властивого документу «Компас-Деталь», після чого можна приступати до побудови деталі безпосередньо у зборці. Для завершення побудови деталі та повернення до звичайного режиму роботи зі зборкою необхідно активізувати кнопку *Редагувати на місці*.


Щоб відредагувати існуючу деталь, необхідно виділити її в дереві побудови або у вікні представлення моделі та натиснути кнопку *Редагувати на місці*. Програма запустить режим редагування деталі, в якому можна вносити будь-які зміни. Для завершення редагування слід скористатись кнопкою *Редагувати на місці*. Зміни, виконані в режимі редагування деталі у зборці, будуть передані у файл моделі деталі.


Друга команда цієї групи — *Створити зборку*  (Создать сборку). Після її активізації, як і для деталі, з'явиться вікно збереження файлу, в якому необхідно вибрати шлях його збереження та ввести ім'я створюваної підзборки. Система перейде в режим редагування підзборки у поточній зборці. Цей режим за зовнішніми ознаками не відрізняється від аналогічного режиму створення або редагування деталі. Проте *Компактна панель* не змінює свій вигляд — її склад залишиться типовим для документа «Компас-Зборка». У цьому режимі можна наповнювати підзборку деталями, аналогічно як в основну зборку, розміщувати та з'єднувати додані компоненти. Для завершення редагування потрібно натиснути кнопку *Редагувати на місці*. У дереві побудови основної зборки з'явиться новий вузол до складу якого входитимуть всі компоненти додані у створену зборку.


Описані методи (створення деталі або підзборки в контексті поточної зборки) застосовуються досить рідко. Частіше використовується редагування вже готової деталі в зборці. Проте головним способом формування зборки є просте додавання готової деталі з файлу та її розміщення в тривимірному просторі. Для цього призначена опція *Додати з файлу*  (Добавить из файла). Перед остаточною фіксацією компонента з файлу, він відображається у вигляді фантома, який можна вільно переміщати в просторі моделі. Причому, у процесі вставлення деталі, фантом повністю відповідає формі деталі, що додається, а в процесі вставлення зборки фантом є лише її габаритним паралелепіпедом. Для вставлення компонента у зборку достатньо клацнути в потрібній точці вікна документа. Перший компонент зборки після вставки завжди автоматично фіксується, інші — ні.

Змінювати положення компонента в зборці можна за допомогою команд переміщення та повороту.

Перемістити компонент  (Переместить компонент) — команда, призначена для переміщення (без зміни орієнтації) компонента зборки. Для переміщення деталі достатньо клацнути на даній кнопці (покажчик набуде форми чотиринаправленої стрілки), зафіксувати курсор миші на потрібному об'єкті та перемістити його. Переміщувати можна відразу декілька компонентів, заздалегідь вибравши їх у вікні моделі або дереві побудови. Під час переміщення можна включити режим контролю зіткнень. У такому випадку система інформуватиме про зіткнення переміщуваної деталі або підзборки з іншими компонентами зборки. Розмістити точно компонент у тривимірному просторі за допомогою команд переміщення неможливо, тому слід використовувати автоз'єднання (автоматичне накладення з'єднань між переміщуваним компонентом та іншими тривимірними об'єктами зборки). Перемістити зафіксований компонент не можна.

Повернути компонент  (Повернуть компонент) — команда дозволяє повертати (змінювати орієнтацію в просторі) вибраний компонент навколо центральної точки його габаритного паралелепіпеда.


Повернути компонент навколо осі  (Повернуть компонент вокруг оси) — команда призначена для повороту вибраного компонента зборки навколо осі або прямолінійного ребра (ребро може належати компоненту, що повертається).


Повернути компонент навколо точки  (Повернуть компонент вокруг точки) — використовується для повороту компонента зборки навколо вершини або тривимірної точки.

Всі три команди об'єднані в одну групу. Під час повороту компонентів, як і в процесі їх переміщення, можна включити режими контролю зіткнень і автоз'єднань.

Кнопки переміщення та обертання компонентів є неактивними, якщо у зборці немає вставленого об'єкта. Для того щоб команди повороту навколо осі або точки стали доступними, у моделі повинен бути виділений відповідний тривимірний елемент.

Наступні групи кнопок реалізують формоутворювальні операції, які доступні у зборці. Дані команди повністю ідентичні своїм аналогам у документі «Компас-Деталь», за винятком команд створення масивів. Принцип їх роботи має подібний характер, проте базовим елементом для копіювання є не тривимірний елемент деталі, а компонент (або компоненти) зборки.

Крім того, в групі кнопок для створення масивів у зборці, у порівнянні з деталлю, є ще одна команда — *Масив за зразком*  (Масив по образцу). Вона призначена для побудови масиву компонентів зборки, який точно відтворює вказаний масив-зразок у деталі, тобто копії базового компонента розміщуються у вузлах елементів масиву-зразка. Порядок роботи з командою наступний: спочатку вказуємо компоненти для копіювання, а потім вибираємо в дереві моделі (в одному з вузлів), що відповідає будь-якій вставленій деталі, масив, копію якого потрібно розмістити у зборці. Команда *Масив за зразком* є корисною, коли необхідно розмістити в зборці елементи кріплення в отворах, створених за допомогою команд побудови масивів у деталі (наприклад, кріпильні гвинти в отворах фіксуючої кришки підшипника тощо).


Остання команда панелі інструментів *Редагування зборки* — *Нове креслення з моделі*  (Новый чертеж из модели). За допомогою неї можна створити новий документ «Компас-Чертеж», що містить асоціативний вигляд із моделі, для якої дана команда була активована. Перед вставленням вигляду в креслення необхідно вибрати орієнтацію моделі, за якою буде сформований вигляд, ввести ім'я та його номер. У процесі створення креслення використовуються налаштування за замовчуванням (формат, орієнтація тощо). Проте їх не складно змінити за допомогою *Менеджера документа*.


Зручним засобом, що дозволяє управляти компонентами зборки, є контекстне меню, яке можна викликати в дереві побудови. За допомогою команд цього меню можна керувати видимістю компонента, встановлювати або знімати фіксацію з нього, видаляти його. Використовуючи команду *Редагувати на місці*, можна розпочати процес редагування виділеного компонента. Команда *Редагувати у вікні* відкриває нове вікно (файл), в якому можна редагувати вибрану деталь або підзборку.


Як зазначалось раніше, неодноразово після розміщення деталі в зборці її необхідно точно розмістити відносно інших компонентів зборки (наприклад, привести зубчаті колеса передач в зачеплення, насадити колесо або підшипник на вал тощо). В автоматизованому проектуванні це називається «накласти з'єднання на компоненти». На одну і ту ж деталь можна накласти відразу декілька з'єднань. Іноді, із-за помилки проектувальника або за неправильної


перебудови зборки, дії деяких з'єднань суперечать одна одній (тобто система не може розмістити компонент так, щоб задовольнити вимогам відразу декількох з'єднань). Деталь не буде розташована належним чином, а в дереві побудови відповідне з'єднання буде відмічено знаком оклику. З'єднання, накладені на компоненти зборки, відображаються в дереві побудови в одному вузлі під назвою *група З'єднань* (група Сопряжение). Цей вузол знаходиться знизу дерева зборки.


Всі функції для створення різних типів з'єднань представлені на панелі інструментів *Поєднання* (Сопряжение). Розглянемо їх.


 *Співвісність* — одне з двох з'єднань, що найбільш частіше використовується. Дозволяє встановлювати співвісність вибраних елементів: осей, циліндричних або конічних граней. Ця команда застосовується для встановлення деталей на вал, центрування отворів у різних деталях, установлення елементів кріплення (вставки болтів і гвинтів в отвори, насадження шайб і гайок на болти тощо).

 *Збіг об'єктів* — друге, найбільш поширене з'єднання. Використовується для розміщення деталей, які дотикаються гранями або ребрами. Цей тип з'єднання дозволяє встановити опорні поверхні головок болтів на поверхні однієї з деталей, що з'єднуються, перемістити колесо, шків або зірочку перемістити до буртика валу та ін.

 *Паралельність* — розміщує деталь так, щоб її вибрана грань (ребро) була паралельною плоскій грані (ребру) іншого компонента зборки. Порядок накладення з'єднань наступний: активізуємо команду і послідовно вказуємо на елементи, які необхідно розмістити паралельно. Якщо елементи вибрані правильно, і з'єднання, що накладаються, не конфліктують з іншими з'єднаннями, то зборка буде перебудована, а вибрані елементи — паралельними.

 *Перпендикулярність* — дія даної команди є подібною для встановлення паралельності, тільки вибрані елементи моделей (плоскі грані або прямолінійні ребра) розміщуються перпендикулярно.

 *На відстані* — даний тип з'єднання використовується частіше, ніж два попередніх, оскільки дозволяє точніше задати відносне розміщення компонентів. Після виклику цієї команди спочатку виділяються елементи двох компонентів, на які накладається з'єднання (плоскі грані, ребра або вершини), внаслідок чого в полі *Відстань* задається величина між компонентами.

 *Під кутом* — команда дозволяє розмістити компоненти зборки так, щоб вибрані елементи (грані або ребра) знаходилися під певним кутом. За допомогою кнопок у групі *Орієнтація* на панелі *Властивостей* можна задати напрям відліку кута.




Дотикання — за допомогою даної команди відбувається дотикання поверхонь вибраних елементів. Слід зазначити, що це не означає обов'язковий контакт двох тіл. Наприклад, якщо під час виклику команди були вказані плоска і сферична грані двох деталей, розміщених достатньо далеко одна від одної, то зборка перебудується так, що сферична грань дотикатиметься до площини (умовно), в якій перебуває плоска грань.

Накладення великої кількості з'єднань деталей негативно впливає на перебудову зборки. З огляду на це, краще застосовувати тільки найнеобхідніші з'єднання (*Співвісність* і *Збіг об'єктів*). Для цього, під час вставлення нової деталі з файлу у зборку необхідно розмістити її якомога ближче до того місця, де вона повинна бути зафіксована у зборці. Слід використовувати команди обертання та переміщення компонентів так, щоб задати точніше положення в просторі компонента без застосування з'єднань, і лише потім накладати їх.

Після того, як деталі зафіксовані, а їх взаємне розміщення є правильним, з'єднання можна видалити. Проте не варто захоплюватися видаленням з'єднань. Лише у випадку, коли деталь знаходиться в певній точці простору, і її не доведеться переміщувати, то видалення з'єднання тільки спростить зборку.

4.2.3. Формування вузлів і механізмів

У п. 4.2.1 ми виконали побудову необхідних деталей для комплектування заднього моста автомобіля. Наступним етапом є створення його зборки.

Активізуємо «Документ-Зборка» і встановлюємо першу деталь — корпус заднього моста за допомогою операції *Добавити з файлу*  (Добавить из файла) (рис. 4.74). Дана деталь за замовчуванням є нерухоною (фіксованою), а всі наступні деталі будуть з'єднуватись з нею.

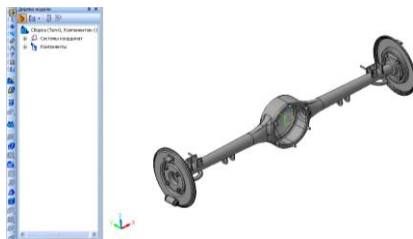


Рис. 4.74. Корпус заднього моста автомобіля

Наступним кроком створення зборки заднього моста автомобіля є вставка стандартних виробів із бібліотеки. Бібліотека стандартних виробів міс-

тять у собі наступні бібліотеки елементів: деталі з арматури, конструктивні елементи, елементи з'єднань, осі, підшипники кочення, шпонки тощо. Вибираємо відповідний тип підшипника. Команда відкриває діалогове вікно в якому вибираємо необхідні геометричні параметри підшипника. У лівій частині діалогового вікна вибираємо необхідний стандарт підшипника, а в правій його частині будуть відображатись деталі, що відповідають йому. Натискаємо кнопку *Застосувати* (Применить), програма переходить у режим зборки.

Підшипник у зборці відображається тривимірною рамкою, що є його контуром. Властивості команди дозволяють створити з'єднання не виходячи з неї. Спочатку задаємо команду *Збіг об'єктів*, а потім *Співвісність*.

Після вставлення першого підшипника програма пропонує вставити ще один підшипник з аналогічними параметрами (рис. 4.75, а). Для його встановлення виходимо з режиму вставлення стандартних виробів. У діалоговому вікні вибираємо параметри підшипника та виконуємо необхідні операції аналогічно до алгоритму встановлення попереднього підшипника (рис. 4.75, б).

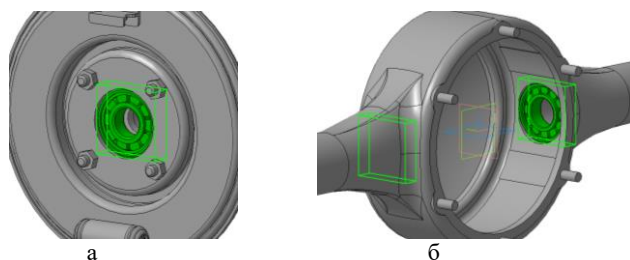


Рис. 4.75. Робоче положення підшипника

Наступним кроком формування зборки є встановлення півосі (рис. 4.76). Оскільки піввісь завантажена другою, то вона буде переміщатися відносно корпусу заднього моста.

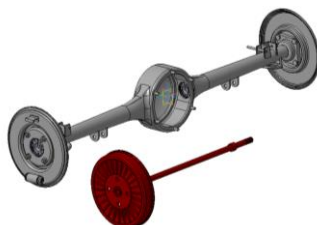


Рис. 4.76. Встановлення півосі

Задаємо співвісність для внутрішньої обойми підшипника та місця під нього на півосі. Програма автоматично перемістить її і створить у дереві побудови необхідне з'єднання (рис.4.77).

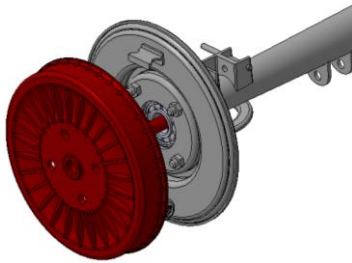


Рис. 4.77. Встановлення співвісності корпусних деталей

Для наступного з'єднання необхідно скористатись операцією *На відстані*. Виділяємо необхідні площини на об'єктах та виконуємо для них з'єднання. Площини повинні розміщуватись під одним і тим же кутом по відношенню до осьової лінії вибраних деталей (щоб не порушити попереднє з'єднання). Програма автоматично визначає відстань між ними і виводить значення у властивостях програми. Для зміни відстані між площинами запишемо на панелі властивостей необхідне значення та завершуємо операцію.

Після виконання операції піввісь зміщується на відповідне місце. Для побудови іншої півосі виконуємо аналогічні операції (рис. 4.78).



Рис. 4.78. Робоче положення гальмівного барабана та півосі

У дереві побудови відображаються деталі зборки та виконані щодо них з'єднання. Параметри з'єднань можна змінювати якщо викликати контекстне меню та виконати операцію *Редагувати*.

Наступним етапом побудови зборки є встановлення диференціала. Відкриваємо нове вікно зборки та завантажуюмо корпус диференціала. Після чого встановлюємо перше зубчасте колесо диференціала. Вибираємо їх циліндричні поверхні та виконуємо операцію *Співвісність* (рис. 4.79, а). Для встановлення зубчастого колеса виконуємо для двох паралельних площин операцію *На відстані* (рис. 4.79, б).

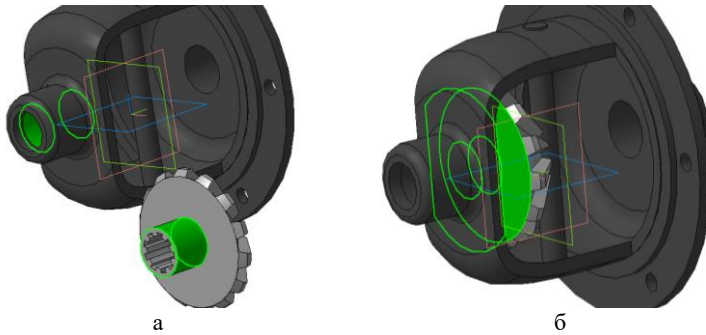


Рис. 4.79. Встановлення першого зубчастого колеса

Щоб встановити зубчасте колесо у робоче положення достатньо виконати дві операції з'єднання *Співвісність* і *На відстані*. Встановлення зубчастого колеса диференціала з іншого боку заднього моста автомобіля виконуємо аналогічно, як і в попередньому випадку. Для встановлення другого зубчастого колеса необхідно для циліндричних поверхонь виконати операцію *Співвісність*. Для паралельних площин зубчастого колеса і півосі виконуємо операцію *На відстані*.

Після виконання з'єднань зубчасте колесо зміщується у задане положення (рис. 4.80, а). Аналогічно виконуємо з'єднання зубчастого колеса з іншої сторони диференціала (рис. 4.80, б).

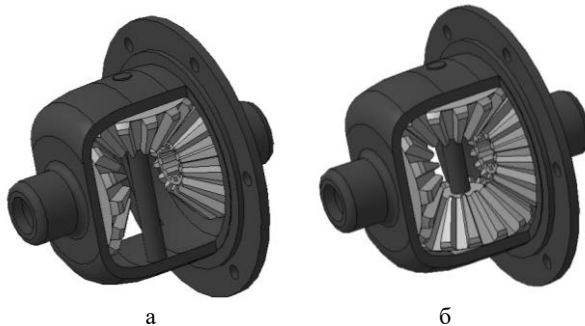


Рис. 4.80. Шестерні диференціала у робочому положенні

Наступним кроком побудови зборки є встановлення зубчастого вінця. Для цього завантажуюмо деталь і виконуємо низку з'єднань. Активізуємо операції з'єднання для встановлення зубчастого вінця у робоче положення на корпусі диференціала. Диференціал заднього моста автомобіля зберігаємо у папці з іншими деталями. Завантажуємо диференціал в основну збірку та встановлюємо його на вільному робочому полі (рис. 4.81).

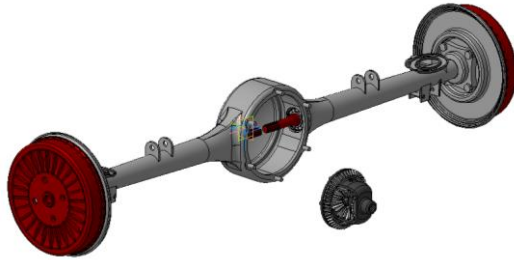


Рис. 4.81. Встановлення диференціала в корпус заднього моста автомобіля

Наступним етапом створення зборки є виконання з'єднань для встановлення диференціала. Перш за все активізуємо операцію *Співвісність* для циліндричних площин диференціала і корпусу заднього моста автомобіля. Для встановлення диференціала в центрі заднього моста автомобіля виконуємо операцію *На відстані*.

Наступним кроком побудови зборки заднього моста автомобіля є виконання шліцьових з'єднань. Для цього корпус моста і диференціала та дві його шестерні робимо невидимими (рис. 4.82). Зняття видимості з об'єктів дозволяє виконувати виділення граней у важкодоступних місцях.

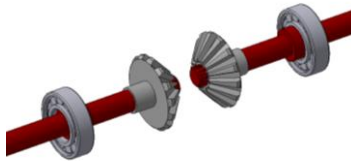


Рис. 4.82. Корпус моста та диференціала скриті

Для формування шліцьового з'єднання вибираємо дві поверхні, які забезпечать умови виконання операції *Збіг об'єктів*, і не вплинуть на їх співвісність.

Аналогічно виконуємо шліцьове з'єднання з іншою піввіссю.

Наступним етапом побудови зборки є виконання ще однієї підзборки. Для цього завантажуюмо кришку заднього моста та встановлюємо підшипники аналогічно описаному вище алгоритму (рис. 4.83).

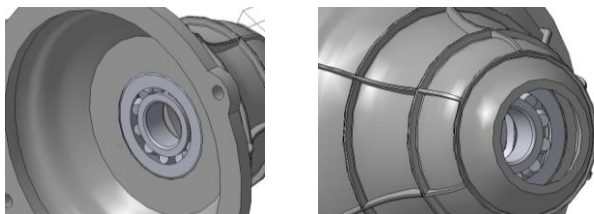


Рис. 4.83. Встановлення підшипників у кришку заднього моста автомобіля

Для зручного виконання з'єднань кришку заднього моста автомобіля зробимо невидимою. Завантажуємо шестерню головної передачі та виконуємо операції *Співвісність* і *Збіг об'єктів*. Програма автоматично перемістить шестерню у задане положення. Кришку заднього моста автомобіля знову робимо видимою (рис. 4.84).



Рис. 4.84. Зборка кришки заднього моста

Завантажуємо фланець головної передачі та виконуємо відповідні з'єднання. Перш за все виконуємо операцію *Співвісність* (рис. 4.85, а) і *Збіг об'єктів* (рис. 4.85, б).

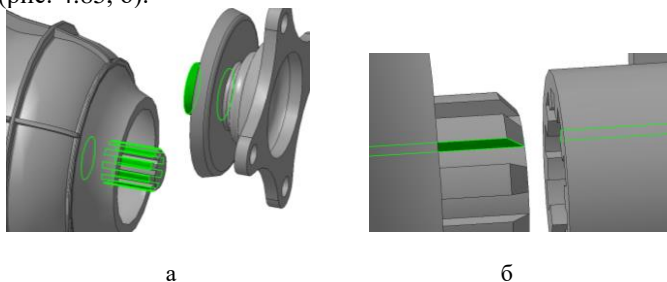


Рис. 4.85. Встановлення фланця головної передачі

Завершальною операцією для встановлення фланця є операція *На відстані* (рис. 4.86).

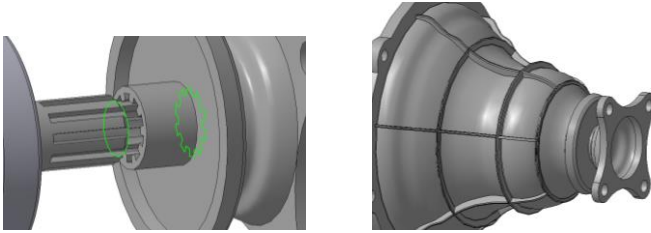


Рис. 4.86. Робоче положення фланця головної передачі

Завантажуємо підборку головної передачі у зборку заднього моста автомобіля. У більшості випадків встановлена деталь чи підборка знаходяться у зборці в хаотичному положенні. Тому необхідно за допомогою операції *Повернути компонент* задати їй потрібне положення. Виконаємо з'єднання двох вузлів — корпусу заднього моста і його кришки. Для цього достатньо задати співвісність (рис. 4.87, а) і з'єднати їх паралельні площини (рис. 4.87, б).

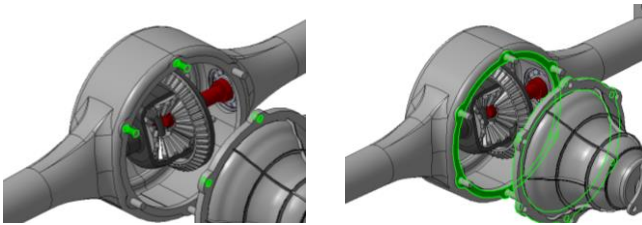


Рис. 4.87. З'єднання вузлів

Для кращої наочності заднього моста виконаємо січення кришки. Оскільки кришка виконувалася разом з підшипниками та шестернею, то вони теж попадають у січну площину (рис. 4.88).

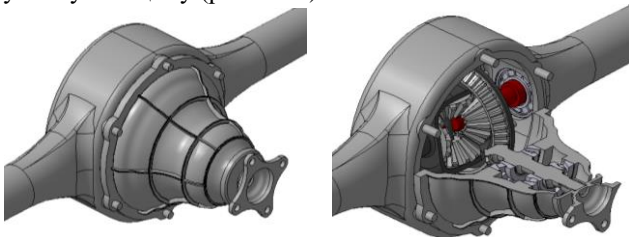


Рис. 4.88. Січення кришки заднього моста

Після зборки корпусу та головної передачі розпочнемо монтування коліс та кріплення заднього моста. Завантажуємо диск і виконуємо *Співвісність* по двох отворах (рис. 4.89, а) та *Збіг об'єктів* для відповідних площин (рис. 4.89, б).

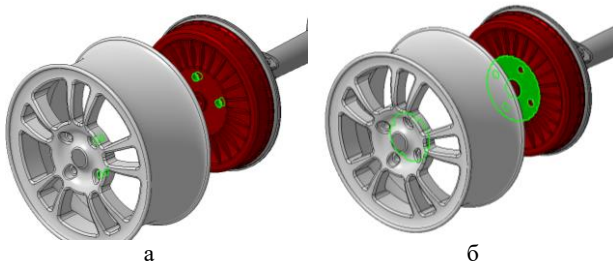


Рис. 4.89. Монтування коліс

Наступним етапом створення зборки заднього моста автомобіля є завантаження шини та виконання операції *Збіг об'єктів* для двох поверхонь (рис. 4.90).

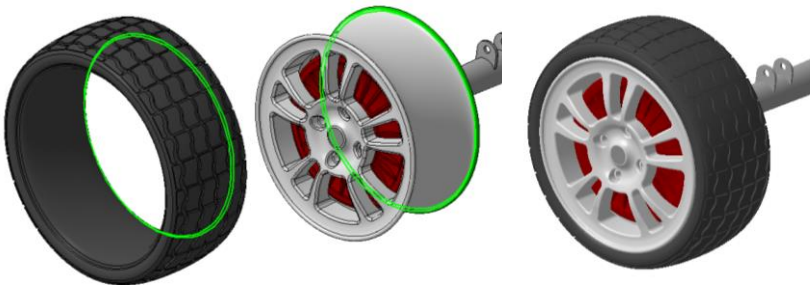


Рис. 4.90. Автомобільна шина та колесо

Після монтажу автомобільного колеса приєднуємо симетричні деталі до іншої півосі.

Елементи кріплення заднього моста виконані у спрощеному вигляді, тому їх побудову не було описано. Для кращої наочності та різноманітності кольорів виконано декілька кріпильних деталей, що вставлені у зборку (рис. 4.91).

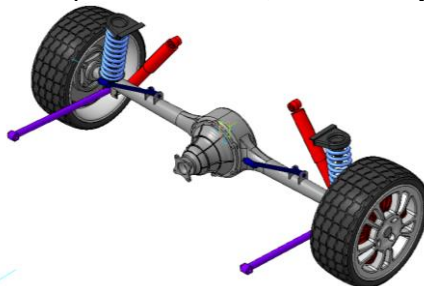


Рис. 4.91. Задній міст автомобіля

У процесі виконання об'єктів складної форми, необхідно звертати увагу на точність побудови, вибір основи та порядок формування деталі.

Моделювання тривимірних об'єктів, вузлів і механізмів проходить на фоні активізації професійно-пізнавальної діяльності студентів. Це частково може бути пояснено інтересом до самої форми організації навчальної роботи. У результаті професійно-пізнавальних дій під час комп'ютерного моделювання 3D-моделей, навчальних і виробничих систем, систематичного і різнобічного вивчення предмету майбутньої професійної діяльності, студент відчуває потребу в подальшому поглибленні своїх знань з професії і в більш широкому пізнанні навколишнього світу [335].

Сучасні тенденції проектування машин і систем свідчать про те, що для досягнення успіху майбутній інженер-педагог повинен однаково добре орієнтуватися:

- у самому об'єкті, процесі, системі проектування;
- в апараті обробки та аналізі вхідної і вихідної інформації про об'єкт, процес, систему, зовнішнє середовище;
- у математичному моделюванні, тобто в постановці та формалізації завдання, яке полягає в умінні перевести технічне завдання з проблемно-змістового на мову математичних схем і моделей, і далі в спеціальне програмне забезпечення;
- у методах пошуку оптимального рішення;
- у відповідному програмному забезпеченні систем автоматизованого проектування (діалогових системах, банках даних, базах знань та ін.);
- у вільному володінні засобами обчислювальної техніки [93].

Для успішної майбутньої професійної діяльності інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є вкрай необхідною засадою оволодіння професійними поняттями у процесі навчання. Для цього у студентів має бути сформована база для розуміння суті змісту і практичного значення широко вживаних технічних, технологічних, організаційно-економічних та інших понять [335].

Реалізація комп'ютерного моделювання у навчально-виховному процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів спрямована на підвищення якості знань студентів і формування ґрунтовної комп'ютерно-технічної бази засвоєння професійних знань, як засобу покращення фахової підготовки. Концепція інженерно-педагогічної освіти у педагогічному університеті виходить із загальної концепції розвитку професійної освіти, згідно з якою передбачається поглиблення фундаментальних знань, диференціація змісту навчання за основними видами та об'єктами професійної діяльності, встановлення раціонального співвідношення теоретичного та практичного навчання, формування творчого (креативного) мислення.

Інноваційні технології навчання підвищують пізнавальний інтерес майбутніх інженерів-педагогів до навчального матеріалу, розширюють можливості цілеспрямованого впорядкованого формування, поглиблення та розши-

рення теоретичних знань студентів. Це досягається шляхом урізноманітнення подання матеріалу і вдосконалення методики навчання психолого-педагогічних і комп'ютерних дисциплін. Використання у навчальному процесі засобів комп'ютерної техніки дало можливість систематично розглядати різні способи розв'язування завдань, збільшити їх кількість, урізноманітнити зміст, розширити можливості узагальнень інженерно-педагогічних понять. У процесі розв'язування завдань професійного спрямування засобами комп'ютерної техніки у студентів на якісно новому рівні формується культура розумової праці, а також важливі вміння: планувати свою роботу, раціонально її виконувати, критично зіставляти початковий стан роботи з реальним процесом її виконання.

На сучасному етапі соціальних і технологічних перетворень однією з вимог до всіх учасників навчального процесу у ВНЗ є готовність майбутнього фахівця до використання інформаційно-комунікаційних технологій, комп'ютеризованих систем загалом у навчанні та професійній діяльності. Важливим елементом цієї готовності є не лише теоретична підготовка з певної галузі знань, а також практичне вміння інженера-педагога комп'ютерного профілю організувати і провести навчальне заняття за допомогою комп'ютерних засобів інноваційних технологій навчання; підготувати навчальне заняття за дистанційною формою навчання; застосувати різноманітні розробки електронних навчальних посібників; створити електронні навчальні ресурси з конкретної дисципліни; запровадити освітній Web-сайт з метою поглиблення власної наукової і викладацької компетентності тощо.

Висновки до четвертого розділу

Враховуючи інтегральний характер професійної діяльності майбутніх інженерів-педагогів, комп'ютерні технології є необхідним і невід'ємним елементом процесу підготовки таких фахівців. У даному випадку найбільш важливим аспектом є використання комп'ютерного моделювання в навчальному експерименті. Метод моделювання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю є своєрідним інструментом пізнання педагогічних явищ, технологічних і виробничих процесів, й водночас наближає студентів до реальних умов професійної діяльності.

Застосування комп'ютерних засобів підвищує пізнавальний інтерес студентів до навчального матеріалу, розширює можливості цілеспрямованого впорядкованого формування, поглиблення та засвоєння теоретичних знань майбутніх фахівців, робить процес навчання технологічнішим і результативнішим. Відповідно, це створює умови для розв'язання багатьох актуальних проблем, пов'язаних з неоднорідністю студентського колективу за рівнем психолого-технічного та інтелектуального розвитку.

Реалізація комп'ютерного моделювання у навчально-виховному процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів спрямована на підвищення якості знань студентів і формування ґрунтовної комп'ютерно-технічної бази засвоєння професійних знань, як засобу покращення фахової підготовки. У процесі розв'язування завдань професійного спрямування засобами комп'ютерної техніки у студентів на якісно новому рівні формується культура розумової праці, а також важливі вміння: планувати свою роботу, раціонально її виконувати, критично зіставляти початковий стан роботи з реальним процесом її виконання.

Розвиток комп'ютерної техніки та відповідних технологій змінив, перш за все, постановку навчального експерименту і дозволив багатократно скоротити терміни проведення різних вимірювань та обробку результатів. Така інтенсифікація відкрила невідомі раніше можливості динамічного моделювання в навчально-виховному процесі. Побудова комп'ютерних моделей гармонійно вписується в хід заняття, дозволяючи педагогу продемонструвати більшість властивостей об'єкта, організувати нові, нетрадиційні види навчальної діяльності. Під час підготовки майбутніх інженерів-педагогів метод моделювання є основним інструментом пізнання педагогічних явищ, технологічних і виробничих процесів у тих випадках, коли провести педагогічний експеримент у реальних умовах неможливо.

Висновки

1. Результати аналізу процесу підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю у педагогічному університеті свідчать, що нинішній стан не відповідає сучасним вимогам. Педагогічна підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю в педагогічному університеті детермінується комплексом особливостей їх інженерно-педагогічної підготовки (інтегративність, гнучкість, поліфункціональність) і специфікою здійснення (прикладний характер, відокремленість педагогічної підготовки, розузгодженість вивчення з інженерними дисциплінами), які мають суттєвий вплив на її зміст та організацію. Тим самим створюються умови до поповнення навчальних закладів системи професійно-технічної освіти некомпетентними, слабо підготовленими фахівцями в галузі інноваційних технологій навчання.

Недостатня підготовка інженерів-педагогів погіршує якість їх майбутньої діяльності. Набутий досвід роботи лише опосередковано дозволяє усунути виявлені недоліки, не забезпечуючи вирішення завдань, що стоять перед майбутніми фахівцями інженерно-педагогічного профілю. Тому система професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю повинна забезпечити належні умови для навчання таких фахівців. Вона (система) потребує врахування набутого досвіду, перспективних напрямів модернізації професійної освіти, її інтеграції у європейське співтовариство, а також вибудовування власного маршруту професійного розвитку в педагогічній діяльності.

На основі проведеного аналізу професійних вимог до майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю теоретично обґрунтовано підходи щодо оновлення їх підготовки з метою розв'язання суперечностей між існуючою підготовкою і потребами сучасного суспільства. Підготовка майбутніх інженерів-педагогів має здійснюватись із урахуванням соціально-економічних, теоретичних і практичних чинників; професійних вимог виробничої діяльності фахівців техніко-технологічного спрямування; орієнтуватися на високий професіоналізм, конкурентоспроможність фахівців на ринку праці, творче застосування знань, умінь і навичок, їх гнучкість і мобільність у розв'язанні як типових, так і творчих виробничих завдань.

2. Проведене дослідження показало, що проблема формування професійних компетентностей у майбутніх інженерів-педагогів має комплексний характер. Вона пов'язана з вирішенням завдань, спрямованих на підвищення якості підготовки фахівців даного профілю, формування особистості інженера-педагога, вдосконаленням його соціально-професійних функцій.

Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю повинна бути педагогічною системою, що має практичне спрямування і забезпечує конкурентоспроможність на ринку праці, ефективність їх інтелектуального розвитку, фахову компетентність, творчий потенціал, реф-

лексію своєї діяльності, здатність до саморозвитку тощо. Система підготовки фахівців має здійснюватися на основі реалізації принципів системності, інтегративності, інформаційної технологічності навчання, розширення функцій інноваційних технологій у професійній діяльності інженера-педагога, ускладнення його професійних функцій.

Елементи педагогічної системи підготовки майбутніх інженерів-педагогів мають бути спрямовані на одночасну педагогічну й інженерну підготовку та на досягнення основного результату навчання — підготовку кваліфікованих фахівців інженерно-педагогічного напрямку для системи професійно-технічної освіти.

Вирішити дану проблему можна шляхом використання резервів фундаментальних і фахових дисциплін для конкретизації і доповнення професійних знань, умінь і навичок. Обґрунтованість використання методичних резервів загальнонаукових та інженерних дисциплін випливає з наступних положень:

- взаємозв'язку елементів педагогічної системи підготовки інженерів-педагогів, одним із проявів якого є міжпредметні зв'язки, що можуть бути реалізовані шляхом конкретизації і доповнення відповідного обсягу професійних знань, умінь і навичок у процесі навчання загальнонаукових та інженерних дисциплін;
- спрямованості всіх елементів педагогічної системи підготовки інженерів-педагогів на досягнення загальної мети — формування кваліфікованого фахівця (викладача інженерно-педагогічних дисциплін).

Педагогічна спрямованість є одним із засобів формування професійних знань, умінь і навичок майбутніх інженерів-педагогів і досягнення загальної мети професійної підготовки фахівців даного профілю.

3. Концепція професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів побудована на таких основних положеннях:

- ефективне навчання фахівців комп'ютерного профілю може забезпечити педагогічна система, яка передбачає формування творчого потенціалу, рефлексії власної діяльності, здатності особи до неперервного саморозвитку на основі об'єктивних законів суспільства і природи, техніки і технологій з урахуванням екологічного та морального імперативів, гармонічного розвитку освіти, виробництва, суспільства і природи;
- система підготовки інженерів-педагогів має будуватися на основі принципів композиційного проектування, системності, функціональності й ускладнення професійних функцій, згідно з якими ускладнення функцій відбувається в міру зростання рівня цілей, масштабів технологічних систем діяльності, невизначеності ситуацій, а також часової віддаленості прояву результатів діяльності. Це означає, що фахівець певного освітньо-кваліфікаційного рівня здатний виконувати

ти функції свого і нижчих рівнів, але не здатний виконувати функції вищих рівнів діяльності;

- особистісно-орієнтований підхід до професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю у вищих навчальних закладах може розглядатись як науково обґрунтована система процесу формування і розвитку особистості майбутнього фахівця в умовах організації особистісно-розвивальної моделі навчального процесу;
- розробка теоретико-методологічних засад професійного навчання має здійснюватися на основі діяльнісного підходу, ієрархічної структури виробничої діяльності фахівців комп'ютерного профілю, побудови моделей професійної діяльності та системи підготовки;
- професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю у вищих навчальних закладах потребує врахування історико-педагогічних аспектів зародження, становлення і розвитку вітчизняної системи професійної підготовки фахівців даного профілю, з'ясування перспективних напрямів її модернізації відповідно до вітчизняних і світових стандартів, тенденції інтеграції у європейський (Болонська угода) та світовий освітній простір;
- професійна підготовка інженерів-педагогів комп'ютерного профілю має здійснюватись з урахуванням соціально-економічних, теоретичних і практичних чинників; професійних вимог виробничої діяльності фахівців техніко-технологічного спрямування; орієнтуватися на високий професіоналізм, конкурентоспроможність фахівців на ринку праці, творче застосування знань і умінь, їх гнучкість і мобільність у розв'язанні як типових, так і творчих виробничих завдань;
- оцінювання ефективності професійної підготовки майбутніх фахівців комп'ютерного профілю повинно мати системний характер, передбачати досягнення цілей, що збігаються із загальними цілями особистісно-розвивального підходу, здійснюватися на основі використання сучасних інформаційних технологій і засобів діагностики.

4. В умовах становлення професійної підготовки фахівців у вищих навчальних закладах зростає потреба дослідження питань інноваційної діяльності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю і підготовки до її здійснення. Це дозволило виявити міру прояву в діяльності майбутніх фахівців інженерно-педагогічного спрямування окремих складових компонентів, що стало підґрунтям для визначення чотирьох рівнів їх готовності до інноваційної педагогічної діяльності, а саме: елементарного, репродуктивного, продуктивного і творчого.

Формування професійних компетенцій у майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті повинно охоплювати низку освітніх технологій, а саме: технологію проєктів, технологію проблемного навчання, модульні технології (модульно-рейтингову і кредитно-модульну).

Застосування методу проектів у навчальному процесі розвиває в майбутніх інженерів-педагогів основні види мислення, творчі здібності, прагнення самому створити, усвідомити себе творцем під час роботи з різним програмним забезпеченням, технологічними системами тощо. У таких фахівців виробляються професійні компетенції щодо аналізу різних ситуацій (екологічних, економічних, технологічних), здатність оцінювати ідеї з урахуванням реальних потреб, матеріальних можливостей, а також формуються вміння вибрати найбільш економічний і технологічний спосіб виготовлення об'єкта проектної діяльності.

Характерними особливостями методу проектів є інтегрованість, проблемність і контекстність. Саме виконання навчальних проектів розвиває в студентів пізнавальні навички, формує вміння самостійно конструювати свої знання, розвиває комунікативні здібності і здатність до спільної роботи в групі, створює можливості для реалізації міжпредметних зв'язків. З огляду на це, метод проектів є вищим рівнем реалізації проблемного навчання.

Аналіз психолого-педагогічних досліджень дозволив визначити проблемне навчання як таку організацію педагогами діяльності студентів, у результаті якої відбувається засвоєння студентами досвіду майбутньої професійної діяльності (у вигляді знань, умінь, навичок і звичних дій) у процесі самостійної (або під контролем викладача) пізнавальної діяльності з вирішення проблем різних рівнів складності. Проблемне навчання направлене на розвиток професійно-пізнавального інтересу, творчого мислення майбутніх інженерів-педагогів, передбачає оволодіння ними системою знань під час дидактично обґрунтованих умов, забезпечує реалізацію наступності і безперервності освіти.

Перехід до проблемного навчання потребує перегляду методів роботи професорсько-викладацького складу, оскільки змінюється сама технологія підготовки і проведення занять у майбутніх інженерів-педагогів. Проблемне навчання передбачає не стільки організаційні зміни у проведенні занять, скільки перебудову самого сприйняття студентами навчального процесу. Покращити ефективність навчального процесу можна шляхом впровадження елементів проблемного навчання в модульні технології навчання, зокрема: модульно-рейтингову і кредитно-модульну.

Особливістю модульних технологій навчання у процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів є інтеграція принципів модульності, самоорганізації і контекстності, що забезпечує формування високого рівня професійної компетентності фахівців даного профілю.

Названий підхід до організації навчального процесу забезпечує усвідомлене сприйняття навчальної інформації студентом, підвищує його розумову активність, створює умови для гуманізації взаємодії викладача і студента, у результаті чого змінюється стиль їхнього спілкування у бік діалогу і співро-

бітництва, а управлінська діяльність на всіх рівнях трансформується із суб'єктно-об'єктних у суб'єктно-суб'єктні на рефлексивному ґрунті.

5. В умовах інформатизації суспільства важливим чинником розвитку освіти є інноваційні технології навчання, спрямовані на ефективну підготовку майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю. Тому з освоєнням майбутніми фахівцями нових інформаційних технологій необхідно не тільки зберегти, але і з їх допомогою підсилити інженерно-педагогічну підготовку.

Формування професійних компетентностей майбутніх інженерів-педагогів полягає в тому, що нарівні з інженерною підготовкою вони проходять психолого-педагогічну підготовку, необхідну їм як майбутнім фахівцям комп'ютерного профілю. Поєднання такої підготовки має взаємообумовлений характер. З однієї сторони, у вивченні психолого-педагогічних дисциплін формування професійно-педагогічних компетенцій повинно бути в достатній мірі забезпечено змістовою інженерною підготовкою, в тому числі комп'ютерною, оскільки вона є найбільш наближеною до вибраної сфери діяльності. З іншої – психолого-педагогічна підготовка є одним із основних детермінуючих чинників відбору змісту комп'ютерних дисциплін і практик, оскільки вона визначає ймовірні межі застосування набутих знань і вмінь: широту та рівень засвоєння професійної діяльності.

Завдання професійної освіти і закономірності формування та розвитку суб'єктної позиції студентів визначають логіку побудови навчального матеріалу відповідно до особливостей і структури педагогічної діяльності майбутнього інженера-педагога. У зв'язку з цим, розвиток студента як суб'єкта інженерно-педагогічної діяльності повинен супроводжуватися динамічними перетвореннями в змістовому та операційно-процесуальному аспектах професійної підготовки. Такий підхід до організації інженерно-педагогічної освіти дозволив створити оптимальну форму навчально-виховного процесу професійної підготовки майбутнього інженера-педагога.

Це відкриває для сфери навчання принципово нові можливості, завдяки яким студенти можуть у процесі аналізу динамічно управляти навчальним матеріалом, його змістом, формою, досягаючи кращих результатів. Використання інформаційних технологій у навчальному процесі не тільки збільшує швидкість передачі інформації та підвищує рівень її розуміння, але й сприяє розвитку таких важливих для інженера-педагога якостей, як інтуїція, професійне відчуття, образне мислення тощо.

6. Система інженерно-педагогічної освіти є гетерогенним явищем зі всією множиною проблем, центральне місце серед яких займають питання інтеграції педагогічних і комп'ютерних знань у змісті професійної підготовки. Дослідження особливостей інтегративного підходу в системі професійної підготовки інженерів-педагогів дозволило визначити шляхи формування майбутніх фахівців комп'ютерного профілю. Інтеграція суттєво змінює зміст і структуру навчального процесу підготовки майбутніх фахівців інженерно-

педагогічного спрямування. Важливим чинником інтеграції знань майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю на сучасному етапі є проблемний підхід до структурування змісту загальної та професійної освіти, який впливає на функціонування інших чинників, зокрема методів і форм навчання. Інтеграція методів, прийомів і форм навчання забезпечує процесуальний аспект інтегративного підходу в процесі підготовки майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті.

З урахуванням цілей і завдань професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у педагогічному університеті визначені напрями інтеграції психолого-педагогічних і фахових дисциплін, зокрема:

- забезпечення взаємозв'язку психолого-педагогічних і фахових дисциплін з метою інтеграції педагогічних та інженерних знань;
- паралельне вивчення психолого-педагогічних і фахових предметів протягом всього часу навчання в педагогічному університеті;
- активізація пізнавальної діяльності, спрямованої на оволодіння загальними знаннями, вміннями і навичками;
- гармонійний розвиток здібностей студентів на основі особистісних особливостей та об'єктивних вимог до професійної діяльності;
- володіння знаннями, вміннями, методами та прийомами інтеграції психолого-педагогічних і фахових дисциплін, як основою професійної підготовки інженера-педагога в педагогічному університеті.
- Виділені етапи послідовного впровадження інтегративного підходу у навчально-пізнавальний процес педагогічного університету:
- на першому етапі виділяються знання, набуті під час вивчення шкільного курсу «Інформатика», що є фундаментальними для оволодіння професійними знаннями;
- другий етап характеризується внутрішньопредметною інтеграцією знань під час практичної підготовки;
- на третьому етапі відбувається інтеграція знань, умінь і навичок студентів у межах професійного та практичного циклу навчальних предметів;
- на четвертому етапі передбачається інтеграція комп'ютерних предметів з елементами загальнотехнічних дисциплін (основи технологій, інженерна графіка та ін.);
- на завершальному етапі інтеграції, відбувається формування системи психолого-педагогічних, технічних і комп'ютерних знань.
- Інтегративні форми навчання передбачають створення нових форм на основі інтегративного підходу. Вони ґрунтуються на розробці форм інтеграції знань, тобто засобах оформлення результатів інтеграції знань. Впровадження інтегративних методів навчання та інтеграції змісту знань вимагає розробки системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів.

7. Побудована модель системи професійної підготовки інженерів-педагогів комп'ютерного профілю, яка поєднує сукупність компонентів цілісного педагогічного процесу — від цілей до результату, і орієнтована на особистість майбутнього інженера-педагога, який володіє інноваційними технологіями та високим рівнем майстерності. Такий підхід забезпечив створення емпіричної моделі системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів на основі аналізу змісту і результатів діяльності фахівців та умов, які їх супроводжують (соціального, професійного, особистісного аспектів).

Розроблена модель передбачає: пріоритетні цілі, які орієнтовані на досягнення високого рівня професіоналізму майбутнього фахівця; принципи, зміст, спрямовані на засвоєння складових інженерно-педагогічної підготовки; інтегровані фахові знання, уміння і навички, що формуються як симбіоз психолого-педагогічних і спеціальних (комп'ютерних) знань та вмінь; педагогічні умови, які забезпечують ефективність реалізації професійної спрямованості інженерно-педагогічної діяльності; методи, форми, засоби, способи контролю та корекції, і результат, який характеризує досягнуті зміни відповідно до поставлених цілей.

Визначені педагогічні умови: оновлення змісту педагогічних і фахових (комп'ютерних) дисциплін відповідно до перспективних напрямів професійної діяльності інженера-педагога, концептуального розвитку інженерно-педагогічних знань; застосування інноваційних технологій формування професійної якості інженера-педагога; моніторинг та корекція сформованого рівня навченості майбутніх інженерів-педагогів; створення мотивації навчання шляхом використання професійно-орієнтованих завдань, методів імітації професійної діяльності, забезпечили ефективну професійну підготовку майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю.

Розроблена модель використана для корекції робочих програм психолого-педагогічних і фахових дисциплін, різних форм навчальної діяльності з врахуванням їх професійної спрямованості, зосереджена увага на викладанні педагогічних понять і категорій, які несуть у собі найбільше фактичне фахове навантаження.

8. Застосування комп'ютерних засобів підвищує пізнавальний інтерес студентів до навчального матеріалу, розширює можливості цілеспрямованого впорядкованого формування, поглиблення та розширення теоретичних знань майбутніх фахівців, робить процес навчання технологічнішим і результативнішим.

Моделювання тривимірних об'єктів, вузлів і механізмів проходить на фоні активізації професійно-пізнавальної діяльності студентів. Це можна пояснити підвищенням інтересом до самої форми організації навчальної роботи. У процесі комп'ютерного моделювання 3D-моделей, навчальних і виробничих систем, систематичного і різнобічного вивчення предмету майбутньої професійної діяльності, студенти відчують потребу в подальшому поглиб-

ленні своїх знань з професії і в більш широкому пізнанні навколишнього світу. Усе це сприяє розвитку сильної мотивації студентів до навчання, передбачає їх відносну свободу у розв'язанні різноманітних завдань, можливість сміливо висувати гіпотезу і, базуючись на здобутих знаннях, найбільш повно реалізувати свої пізнавальні потреби.

Використання комп'ютерних технологій дає можливість систематично розглядати різні способи побудови моделей, виробничих і технологічних процесів, збільшити їх кількість, урізноманітнити зміст, розширити можливості узагальнення комп'ютерних понять. Застосування програмного забезпечення дозволяє викладачу повною мірою реалізувати такі загальнодидактичні принципи навчання, як свідоме виконання навчальних завдань, наочність, доступність, послідовність, диференціацію та індивідуалізацію навчального процесу.

Результати досліджень можуть бути використані для визначення ефективних стратегій розвитку інженерно-педагогічної підготовки у ВНЗ та пріоритетних напрямів її першочергової модернізації.

Список використаних джерел

1. *Абдуллина О. А.* Мониторинг качества профессиональной подготовки / О. А. Абдуллина // Высшее образование в России. — 1998. — № 3. — С. 21–23.
2. *Абдуллина О. А.* Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования / О. А. Абдуллина. — 2-е изд. — М. : Просвещение, 1990. — 141 с.
3. *Абельский А.* Проблемное обучение на уроке информатики / А. Абельский // Информатика и образование. — 1991. — № 2. — С. 83–84.
4. *Абрамова Н. Т.* Принцип целостности и синтез знания / Н. Т. Абрамова // Синтез современного научного знания. — М. : Наука, 1973. — С. 275–293.
5. *Александров Г. Н.* Вопросы моделирования деятельности и личности специалиста / Г. Н. Александров, Л. А. Полетаева // Среднее специальное образование. — 1982. — № 1. — С. 28–31.
6. *Александров Г. Н.* Программированное обучение и новые информационные технологии обучения / Г. Н. Александров // Информатика и образование. — 1993. — № 5. — С. 8–20.
7. *Алексеева Л. П.* Тезаурус государственных образовательных стандартов и программ / Л. П. Алексеева, Н. С. Шаблыгина. — Вып. 6. — М. : НИИВО, 2000. — 48 с.
8. *Алексюк А. А.* Педагогика высшей школы : курс лекций : модульное обучение / А. А. Алексюк. — Киев : Вища школа, 1993. — 127 с.
9. *Аленичева Е. В.* Особенности организации самостоятельной работы студентов в условиях современной информационной среды / Е. В. Аленичева // Тр. ТГТУ. — Тамбовск : Изд-во Тамб. техн. ун-та. — 2000. — Вып. 6. — С. 244–248.
10. *Алипова М. Ш.* Активизация познавательной деятельности студентов в процессе обучения (на материале курса общей физики) : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / М. Ш. Алипова. — Алма-Ата, 1990. — 24 с.
11. *Амелин С. В.* О научных основах составления учебных планов технических вузов / С. В. Амелин. — М. : НИИ ВШ, 1963. — 25 с.
12. *Ананьев Б. Г.* Психология педагогической оценки / Б. Г. Ананьев // Труды Института по изучению мозга им. В. М. Бехтерева. — Т. IV. — Л., 1935. — 203 с.
13. *Ангеловски К.* Учитель и инновации : кн. [для учителя] : пер. с макед. / Крсте Ангеловски. — М. : Просвещение, 1991. — 159 с.
14. *Анденко М. Е.* Актуальные проблемы взаимодействия специальных кафедр высшей школы при модульном обучении / М. Е. Анденко. — Новосибирск : НГУ, 1993. — 105 с.
15. *Андреева Н. Л.* Информатика и межпредметные связи / [Н. Л. Андреева, Б. П. Безручко, Л. В. Сурчалова, Г. А. Сумина] // Матер. науч.-практ. конф. [«Информатизация образования : опыт, проблемы, перспективы»]. — Саратов : ЗАО «Сигма-плюс», 2000. — С. 23–32.

16. *Андрощук А. Г.* Професійна підготовка юристів у Німеччині : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.04 / Андрощук Аліна Геннадіївна. — Київ. — 2006. — 178 с.
17. *Андрущенко В.* Модернізація педагогічної освіти України в контексті Болонського процесу / Віктор Андрущенко // Вища освіта України. — 2004. — № 1. — С. 5–9.
18. *Анисимов Б. Е.* Методологические вопросы разработки модели специалиста (в вузе) / Б. Е. Анисимов, Н. С. Пантина // Советская педагогика. — М., 1977. — № 3. — С. 28–31.
19. *Анишкина В. Д.* Содержание и методическое обеспечение естественной подготовки инженеров-педагогов / В. Д. Анишкина. — Свердловск : СИПИ, 1990. — 120 с.
20. *Арестенко В. В.* Професійно-педагогічна підготовка майбутніх учителів до використання нових інформаційних технологій на уроках хімії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Арестенко Валерій Вікторович. — Київ, 2003. — 193 с.
21. *Арсеньева С. П.* Формирование исследовательских умений студентов в системе их профессиональной подготовке : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика» / С. П. Арсеньева. — М., 1990. — С. 15.
22. *Арстанов М. Ж.* Проблемное обучение в учебном процессе ВУЗа / М. Ж. Арстанов, М. С. Гарунов, Ж. С. Хайдаров ; под ред. П. И. Пидкасистого. — Алма-Ата : Мектеп, 1979. — 80 с.
23. *Артюх С. Ф.* Концепция инженерно-педагогического образования в Украине / С. Ф. Артюх, А. Т. Ашерев, В. И. Лобунец // Регіональні перспективи (наук.-прак. журнал). — 1998. — № 2 (3). — С. 21–25.
24. *Архангельский С. И.* Совершенствование педагогического мастерства преподавателей / С. И. Архангельский. — М. : Знание, 1986. — 231 с.
25. *Архангельский С. И.* Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С. И. Архангельский. — М. : Высшая школа, 1980. — 368 с.
26. *Архипова С. П.* Загальні тенденції розвитку інноваційних процесів / С. П. Архипова // Вісник Черкаського нац. ун-ту ім. Б. Хмельницького. Серія : Педагогічні науки. — Черкаси, 2000. — Вип. 17. — С. 6–9.
27. *Атанов Г. А.* Деятельностный подход в обучении / Г. А. Атанов. — Донецк : ЕАИ-пресс, 2001. — 158 с.
28. *Атанов Г. О.* Чотирикомпонентна предметна модель учня як стандарт навчання / Г. О. Атанов // Проблеми освіти : наук.-метод. зб. — К. : Наук.-метод. центр вищої освіти. — Вип. 34. — 2003. — С. 145–154.
29. *Атутов П. Р.* Подготовка преподавателей для профессионального обучения учащихся / П. Р. Атутов, В. М. Ложкин // Сов. педагогика. — 1985. — № 2. — С. 54–57.
30. *Афанасьев В. В.* Профессионализация предметной подготовки учителя математики в педагогическом вузе : монография / [В. В. Афанасьев, Ю. П. Поваренков, Е. И. Смирнов, В. Д. Шадриков]. — Ярославль : Изд-во Яросл. гос. пед. ун-та, 2000. — 389 с.

31. *Ашеро́в А. Т.* Введення в спеціальність інженера-педагога комп'ютерного профілю : навч. посіб. / А. Т. Ашеро́в, О. Е. Коваленко, С. Ф. Артюх. — Харків : Вид-во Української інж.-пед. акад., 2005. — 224 с.
32. *Бабанский Ю. К.* Избранные педагогические труды / Ю. К. Бабанский. — М. : Педагогика, 1989. — 560 с.
33. *Бабанский Ю. К.* Методы обучения в современной общеобразовательной школе / Ю. К. Бабанский. — М. : Просвещение, 1985. — 208 с.
34. *Бабанский Ю. К.* Оптимизация процесса обучения / Ю. К. Бабанский. — М. : Педагогика, 1985. — 217 с.
35. *Бабанский Ю. К.* Педагогика / Ю. К. Бабанский, Т. А. Ильина, Н. А. Сорокин. — М. : [б. и.], 1983. — 608 с.
36. *Бабанский Ю. К.* Педагогическая наука и развитие творчества учителей / Ю. К. Бабанский // Избранные педагогические труды / [сост. М. Ю. Бабанский]. — М. : Педагогика, 1989. — С. 367–369.
37. *Багадирова С. К.* Методы и средства формирования методологической компетентности будущих преподавателей : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Багадирова Сусанна Кимовна. — Майкоп, 2002. — 198 с.
38. *Бадужева П. М.* Содержание и виды производственно-педагогической деятельности мастера производственного обучения / П. М. Бадужева., Е. И. Тютюнник // Научные основы разработки модели деятельности мастера производственного обучения среднего профтехучилища : сб. науч. тр. ВНИИ профтехобразования. — Л., 1981. — 174 с.
39. *Бакатанова В. Б.* Психолого-педагогічні умови професійного відбору майбутніх інженерів-педагогів : дис....канд.пед.наук : 13.00.04 / Бакатанова Вероніка Борисівна.—Харків,1996.—190 с.
40. *Балтабаев М. Х.* Педагогическая культурология / М. Х. Балтабаев. — Алматы : РИК КАО, 2000. — 268 с.
41. *Банько Н. А.* Формирование профессионально-педагогической компетентности у будущих инженеров : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Банько Наталья Анатольевна . — Волгоград, 2002. — 218 с.
42. *Барбина Е. С.* Идеи интеграции, системности и целостности в теории и практике высшей школы / Е. С. Барбина, В. А. Семиченко. — К. : ИПППО АПН Украины, 1996. — 420 с.
43. *Барський Т.* Дидактичні основи технології підготовки викладачів технічних дисциплін (за матеріалами технічної освіти у Польщі) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Тадеуш Барський. — Київ, 1999. — 43 с.
44. *Баталов В. И.* Проблемы профессиональной подготовки инженеров-педагогов / В. И. Баталов. — М. : РИСХМ, 1986. — 144 с.
45. *Батышев С. Я.* Подготовка инженерно-педагогических работников / С. Я. Батышев // Проф.-техн. образование. — 1976. — № 3. — С. 5–8.
46. *Безрукова В. С.* Педагогика : учеб. пособ. [для инж.-пед. спец.] / В. С. Безрукова. — Екатеринбург : Изд-во Свердл. инж.-пед. ин-та, 1993. — 320 с.

47. *Безрукова В. С.* Инженерно-педагогическая подготовка: современные тенденции / [В. С. Безрукова, В. В. Бажутин, Н. А. Лысцов, А. П. Беляева] // Советская педагогика. — 1989. — № 1. — С. 82–85.
48. *Безрукова В. С.* Учебник для инженерно-педагогической специальности / В. С. Безрукова. — Екатеринбург : Обл. ин-т разв. регион. образования, 1994. — 245 с.
49. *Бекирова Р. С.* Организация модульного обучения по дисциплинам естественно-го цикла (на примере курса высшей математики в техн. вузе) : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Бекирова Римма Сергеевна. — М., 1998. — 185 с.
50. *Белая И.* Экспертная система определения «белых пятен» в знаниях ученика / [И. Белая, А. Дубильт, О. Егорышева, И. Юрина] // Информатика и образование. — 1991. — № 2. — С. 73–76.
51. *Беленок И. Л.* Теоретические основы методической подготовки учителя физики к профессиональной деятельности : дисс. ... доктора пед. наук : 13.0.08 / Беленок Ирина Леонтьевна. — Челябинск, 1996. — 376 с.
52. *Беликов В. А.* Педагогические условия как цель педагогических исследований / В. А. Беликов // Проблемы образования и развития личности учащихся : сб. науч. тр. ; под ред. В. А. Беликова. — Магнитогорск, 2001. — 89 с.
53. *Беляева А. П.* Интегративно-модульная педагогическая система профессионального образования / А. П. Беляева. — СПб-Радом : РАО, 1997. — 226 с.
54. *Беляева А. П.* Теоретические основы взаимосвязи общего, политехнического и профессионального образования в средних профтехучилищах в условиях ускорения научно-технического прогресса / А. П. Беляева // Научные основы межпредметных связей в средних профтехучилищах : сб. науч. тр. — Л. : ВНИИ ПТО, 1986. — С. 7–28.
55. *Беляева А. П.* Перспективы развития профессиональной школы / А. П. Беляева // Педагогика. — 1994. — № 4. — С. 26–29.
56. *Белькевич Б. А.* Педагогические основы разработки методики исследования профессиограммы, структурно-логической схемы и учебного плана для инженерно-педагогических специальностей / Б. А. Белькевич // Педагогика высшей школы. — Вып. 1. — Минск, 1976. — С. 117–121.
57. *Берулава М. Н.* Состояние и перспективы гуманизации образования / М. Н. Берулава // Педагогика. — 1996. — № 1. — С. 9–11.
58. *Берулава М. Н.* Теоретические основы интеграции образования / М. Н. Берулава. — М. : Изд-во «Совершенство», 1998. — 192 с.
59. *Беспалько В. П.* Педагогика и прогрессивные технологии обучения / В. П. Беспалько. — М. : Просвещение, 1995. — 336 с.
60. *Беспалько В. П.* Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов / В. П. Беспалько, Ю. Г. Татур. — М. : Высшая школа, 1989. — 144 с.
61. *Беспалько В. П.* Слагаемые педагогической технологии / В. П. Беспалько. — М. : Педагогика, 1989. — 192 с.
62. *Бідюк Н. М.* Розвиток змісту та форм організації підготовки бакалаврів-

- інженерів в університетах Великої Британії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Бідюк Наталя Михайлівна. — Київ, 2001. — 179 с.
63. *Блауберг И. В.* Системный подход как современное общенаучное направление / И. В. Блауберг, Б. Г. Юдин // Диалектика и системный анализ. — М. : Наука, 1986. — 300 с.
64. *Блауберг И. В.* Становление и сущность системного подхода / И. В. Блауберг, Э. Г. Юдин. — М. : Наука, 1973. — 272 с.
65. *Блонский П. П.* О наиболее типичных педагогических ошибках при организации трудовой школы / П. П. Блонский // Избранные педагогические произведения. — М. : Изд-во АПН РСФСР, 1961. — С. 224–301.
66. *Блюхер В. В.* Вуз учителей рабочей смены / В. В. Блюхер // Профессионально-техническое образование. — 1979. — № 1. — С. 15–22.
67. *Бобиенко О. М.* Теоретические подходы к проблеме ключевых компетенций [Электронный ресурс] / О. М. Бобиенко // Вестник ТИСБИ. — 2003. — Вып. 2. — Режим доступа : <http://www.tisbi.ru/science/vestnik/2003/issue2/cult3.html>.
68. *Боголюбов В. И.* Педагогическая технология : эволюция понятия / В. И. Боголюбов // Педагогика. — 1991. — № 9. — С. 16–19.
69. *Бодалев А. А.* Психология о личности / А. А. Бодалев. — М. : Изд-во МГУ, 1988. — 188 с.
70. *Болубаш Я. Я.* Організація навчального процесу у вищих закладах освіти : навч. посіб. [для слухачів закладів підвищення кваліф. сист. вищої освіти] / Я. Я. Болубаш. — К. : ВВП «КОМПАС», 1997. — 64 с.
71. Большая советская энциклопедия / гл. ред. С. И. Вавилов. — изд. 2-е. — Т. 44. — М. : Большая сов. энцикл. — 664 с.
72. Большой энциклопедический словарь / гл. ред. А. М. Прохоров. — Изд. 2-е. — М. : Науч. изд.-во «Бол. Рос. Энцикл.», 1998. — С. 568.
73. *Бондарева Н. І.* Педагогічний аналіз інноваційної діяльності вчителя / Н. І. Бондарева, О. Г. Козлова. — Суми : Слобожанщина, 2001. — 44 с.
74. *Бочкарев Л. Л.* Психологические аспекты формирования готовности музыкантов-исполнителей к публичному выступлению : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. психол. наук : спец. 13.00.07 «Психология» / Л. Л. Бочкарев. — М., 1975. — 23 с.
75. *Бугерко А. А.* Організація навчально-виробничого процесу у вищому професійному училищі-агрофірмі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / А. А. Бугерко. — Київ, 1999. — 23 с.
76. *Бурилова С. Ю.* Межпредметная интеграция в учебном процессе технического вуза : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Бурилова Светлана Юрьевна. — Новосибирск, 2001. — 247 с.
77. *Буркова Л. В.* Педагогічні інновації та їх діагностична експертиза / Л. В. Буркова. — К. : Науковий світ, 1999. — 37 с.

78. *Быков В. Ю.* Экономико-математические модели управления в просвещении / В. Ю. Быков, А. Н. Мартынов ; под. ред. В. П. Смирнова. — Томск : Изд-во Томского ун-та, 1988. — 208 с.
79. *Бэзьюли Ф.* Управление проектом : пер. с англ. В. Петрашек / Фил Бэзьюли. — М. : ФАИР-ПРЕСС, 2004. — 208 с.
80. *Вазина К. Я.* Саморазвитие личности и модульное обучение / К. Я. Вазина. — Н. Новгород : ИУУ, 1991. — 122 с.
81. *Вакарчук І. О.* Тенденції та пріоритетні напрями діяльності органів управління освіти, установ і навчальних закладів професійно-технічної освіти на 2009/2010 навчальний рік : доповідь Міністра освіти і науки Івана Вакарчука на підсумковій колегії МОН 27 серпня 2009 року / Іван Олександрович Вакарчук [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.mon.gov.ua/>
82. *Вакуленко В. М.* Педагогічні умови формування у старшокласників професійно значущих якостей майбутнього вчителя : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / В. М. Вакуленко. — Київ, 1993. — 22 с.
83. *Валович Е. С.* Решение задач как одно из средств реализации межпредметных связей физики с другими естественнонаучными дисциплинами (6-7 класс) : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Валович Елена Сергеевна. — Челябинск, 1984. — 227 с.
84. *Василюк А. В.* Деякі тенденції вищої освіти та інноваційна підготовка вчителя / А. В. Василюк // Наукові записки Ніжинського пед. ін.-ту. — Ніжин, 1997. — С. 53–57.
85. *Васильєв І. Б.* Дидактика професійного навчання : методологія формування змісту / І. Б. Васильєв // Професійне становлення особистості : проблеми і перспективи : мат. міжн. наук.-прак. конф. — Хмельницький : ТУП, 2001. — С. 36–44.
86. *Васильєв І. Б.* Факторний аналіз адаптації студентів в інженерно-педагогічному закладі освіти / І. Б. Васильєв, С. О. Гура // Придніпровський науковий вісник. — Дніпропетровськ, 1998. — № 77 (144). — С. 13–19.
87. *Васильєва М. П.* Теоретичні основи деонтологічної підготовки педагога : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Васильєва Марина Петрівна. — Харків, 2003. — 423 с.
88. *Ващенко Григорій.* Твори / Григорій Ващенко. — К. : «Школяр-Фада» ЛТД, 2000. — Т. 4 : Праці з педагогіки та психології. — 416 с.
89. *Вербицкий А. А.* Психолого-педагогические особенности образования взрослых / А. А. Вербицкий. — М. : Знание, 1999. — 110 с.
90. *Вергасов В. М.* Проблемное обучение в высшей школе / В. М. Вергасов. — К. : Вища школа, 1977. — 94 с.
91. *Вертгеймер М.* Продуктивное мышление : пер. с англ. / М. Вертгеймер ; под ред. С. Ф. Горбова и В. П. Зинченко. — М. : Прогресс, 1987. — 336 с.
92. *Верхола А. П.* Дидактические основы оптимизации процесса обучения дисциплинам вуза : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора пед. наук :

- спец. 13.00.01 «Общая педагогика и история педагогики» / А. П. Верхола. — Київ, 1989. — 49 с.
93. *Веселовська Г. В.* Основи комп'ютерної графіки : навч. посіб. / Г. В. Веселовська. — К. : Центр навч. літ-ри, 2004. — 392 с.
94. *Виллем Йохан Пельгрюм.* Международные исследования в компьютеризации образования // Перспективы. Юнеско. — 1993. — № 4. — С. 100–110.
95. *Вилькеев Д. В.* Применение гипотезы в познавательной деятельности школьников при проблемном обучении / Д. В. Вилькеев. — Казань : Изд-во Казанс. пед. ин-та, 1974. — 67 с.
96. *Власко М. П.* Про переваги модульно-рейтингової технології навчання / М. П. Власко, О. В. Устименко // Професійна освіта. — 2000. — С. 98–106.
97. *Волкова В. В.* Формування професійної спрямованості студентів-менеджерів на початковому етапі навчання (на матеріалі англійської мови) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / В. В. Волкова. — Луганськ, 2000. — 19 с.
98. *Володіна Н. В.* Підвищення ефективності процесу навчання студентів педвузу посиленням його професійно-педагогічної спрямованості : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Теорія та історія педагогіки» / Н. В. Володін. — Харків, 1993. — 25 с.
99. *Воронин Л. В.* К теории умений и навыков / Л. В. Воронин, И. И. Богданов, Ю. А. Бурлаков // Новые исследования в педагогических науках. — Вып. 10. — М. : [б. и.], 1967. — С. 15–19.
100. *Воронин Ю. А.* Натурный и модельный эксперимент в учебном познании / Ю. А. Воронин, Ч. Р. Мудинский // Наука и школа. — 2002. — № 3. — С. 33–41.
101. Впровадження ECTS в українських університетах : методичні матеріали. — Львів : Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2006. — 56 с.
102. *Выготский Л. С.* Педагогическая психология / Л. С. Выготский. — М. : Педагогика, 1991. — 480 с.
103. Высшее образование в XXI веке подходы и практические меры [Электронный ресурс] // Всемирная конференция по высшему образованию ЮНЕСКО (5-9 октября 1998 г.). — Париж, 1998. — Режим доступа : http://crsdod.ru/first/NPT/NPT_00/index.htm.
104. *Вяткин Л. Г.* Методика проблемного обучения / Л. Г. Вяткин. — Саратов : Изд-во Саратовского ун-та, 1971. — 36 с.
105. *Гадецький М. В.* Внутріпредметна інтеграція змісту фізичної освіти в школі / М. В. Гадецький // Інтеграція елементів змісту освіти. — Полтава, 1994. — С. 149–150.
106. *Гальперин П. Я.* Введение в психологию: учеб. пособ. [для вузов] / П. Я. Гальперин. — М. : Книжный дом «Университет», 1999. — 322 с.
107. *Гальперин П. Я.* Психология мышления и учение о познательном формировании умственных действий : хрестоматия по психологии / П. Я. Гальперин ; под ред. А. В. Петровского. — М. : Просвещение, 1977. — С. 236–425.

108. Курс психологии: уч.-метод. пос. [для студ.-заочн. пед. ин-тов] / под ред. М. В. Гамезо. — М. : Просвещение, 1967. — 233 с.
109. *Ганопольский А. Р.* Формирование профессионально-педагогической направленности будущих инженеров-педагогов : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Ганопольский Александр Романович. — Одесса, 1996. — 229 с.
110. *Гарунов М. Г.* Проблемное обучение для будущих учителей / М. Г. Гарунов // Вестник высшей школы. — 1976. — № 4. — С. 30–34.
111. *Гегель Г. В. Ф.* Наука логики : [В 3-х т.] / Георг Вильгельм Фридрих Гегель // Энциклопедия философских наук. — М. : Наука, 1974. — Т. 1. — 452 с.
112. *Герасимов А.* Компас-3D V10 / Анатолий Герасимов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2008. — 967 с.
113. *Гершунский Б. С.* Философия образования для XXI века (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций) / Б. С. Гершунский. — М. : Совершенство, 1998. — 605 с.
114. *Гетта В. Г.* Система понять проблемного навчання / В. Г. Гетта // Методика трудового навчання. — 1978. — № 11. — С. 56–62.
115. *Гиглавый А. В.* Работа над проектами – модель непрерывного образования в сфере ИКТ [Электронный ресурс] / А. В. Гиглавый. — 2008. — № 2. — Режим доступа : http://center.fio.ru/vio/vio_01/Article_0_1.htm.
116. *Гинецинский В. И.* Основы теоретической педагогики / В. И. Гинецинский. — СПб. : Изд-во С-Петербурга. ун-та, 1992. — 154 с.
117. *Глушко М. П.* О перспективах инженерно-педагогического образования / М. П. Глушко // Вестник высшей школы. — 1987. — № 8. — С. 13–16.
118. *Гоноболин Ф. Н.* Мастер производственного обучения как педагог / Ф. Н. Гоноболин. — М. : Высш. шк., 1965. — 68 с.
119. *Гоноболин Ф. Н.* Психологический анализ педагогических способностей / Ф. Н. Гоноболин ; под ред. Н. Д. Левитова, В. А. Крутецкого // Сб. науч. тр. [«Способности и интересы»]. — М. : Изд-во АПН РСФСР, 1962. — С. 232–274.
120. *Гончаренко С.* Український педагогічний словник / Семен Гончаренко. — К. : Либідь, 1997. — 376 с.
121. *Гончаренко С. У.* Зміст загальної освіти і її гуманітаризація / С. У. Гончаренко // Неперервна професійна освіта : проблеми, пошуки, перспективи. — К. : Віпол, 2000. — С. 81–98.
122. *Гончаренко С. У.* Проблеми інтеграції змісту шкільної освіти / С. У. Гончаренко // Інтеграція елементів змісту освіти. — Полтава, 1994. — С. 2–3.
123. *Горбатюк Р. М.* Вдосконалення концепції навчання майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / Р. М. Горбатюк // Науковий вісник Чернівецького нац. ун-ту. Серія : Педагогіка та психологія. — Вип. 335. — Чернівці : Рута. — 2007. — С. 44–48.
124. *Горбатюк Р. М.* Використання сучасних інформаційних технологій при підготовці інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / Р. М. Горбатюк // Сучасні

- інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць Вінницького держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського ; за ред. І. А. Зязюна. — Київ ; Вінниця, 2009. — Вип. 21. — С. 338–346.
125. *Горбатюк Р. М.* Досвід використання комп'ютерної графіки у процесі навчання студентів за індустріально-педагогічними спеціальностями / Р. М. Горбатюк // Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 2000. — № 10. — С. 58–61.
126. *Горбатюк Р. М.* Інноваційні технології в професійній підготовці вчителів трудового навчання / Р. М. Горбатюк // Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 1999. — № 5. — С. 129–133.
127. *Горбатюк Р. М.* Інноваційні технології як основа особистісно орієнтованої підготовки інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Наукові праці Сумського держ. пед. ун-ту ім. А. С. Макаренка. Педагогічні науки. — Суми, 2008. — С. 65–72.
128. *Горбатюк Р. М.* Інтеграційний підхід до вивчення психолого-педагогічних і фахових дисциплін майбутніми інженерами педагогами / Р. М. Горбатюк // Науковий вісник Чернівецького нац. ун-ту. Серія : Педагогіка та психологія. — Вип. 451. — Чернівці : Рута. — 2009. — С. 50–63.
129. *Горбатюк Р. М.* Комп'ютерне моделювання у підготовці майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності / Р. М. Горбатюк // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — 2009. — № 3. — С. 222–229.
130. *Горбатюк Р. М.* Комп'ютерно-інформаційна підготовка майбутніх фахівців у педагогічних університетах / Р. М. Горбатюк // Збірник наукових праць Уманського держ. пед. ун-ту ім. Павла Тичини ; за ред. М. Т. Мартинюка. — Умань, 2008. — Ч. 2. — С. 123–131.
131. *Горбатюк Р. М.* Оцінка рівня інженерно-педагогічної підготовки студентів у педагогічному університеті / Р. М. Горбатюк // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 2009. — № 2. — С. 205–211.
132. *Горбатюк Р. М.* Основні засади графічної підготовки майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Педагогічні науки : зб. наук. праць Херсонського держ. ун-ту. — Херсон, 2008. — Вип. 47. — С. 256–263.
133. *Горбатюк Р. М.* Особливості розподілу навчальних дисциплін для інженерно-педагогічних спеціальностей / Р. М. Горбатюк // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 2007. — № 8. — С. 178–182.
134. *Горбатюк Р. М.* Основні напрямки формування професійної культури майбутніх інженерів-педагогів у контексті Болонського процесу / Р. М. Горбатюк // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць Української інж.-пед. академії. — Харків, 2007. — № 17. — С. 347–354.
135. *Горбатюк Р. М.* Образно-знакове моделювання як метод формування творчого стилю діяльності майбутнього спеціаліста / Р. М. Горбатюк, Б. О. Мурий,

- І. Й. Бочар // Наукові записки Кіровоградського держ. пед. ун-ту ім. В. Винниченка. Серія : Педагогічні науки. — Кіровоград, 2002. — Вип. 46. — С. 155–160.
136. *Горбатюк Р. М.* Педагогічна підготовка майбутніх інженерів-педагогів у контексті системного підходу / Р. М. Горбатюк // Педагогічний дискурс : зб. наук. праць Хмельницької гуман.-пед. академії / гол. ред. А. Й. Сиротенко. — Хмельницький, 2008. — Вип. 4. — С. 41–47.
137. *Горбатюк Р. М.* Принцип єдності цілей в інноваційному навчанні майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Педагогічні науки : зб. наук. праць Херсонського держ. ун-ту. — Херсон, 2007. — Вип. 46. — С. 209–213.
138. *Горбатюк Р. М.* Проблеми автоматизації освітнього процесу / Р. М. Горбатюк // Проблеми педагогічних технологій : зб. наук. праць Волинського держ. ун-ту ім. Лесі Українки. — Луцьк, 2006. — Вип. 2-4 (31-33). — С. 356–362.
139. *Горбатюк Р. М.* Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів як педагогічна проблема // Молодь і ринок : щомісячний науково-педагогічний журнал Дрогобицького держ. пед. ун-ту ім. І. Франка. — Дрогобич, 2009. — № 1 (48). — С. 82–87.
140. *Горбатюк Р. М.* Розвиток графічних компетенцій у майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Молодь і ринок : щомісячний наук.-пед. журнал Дрогобицького держ. пед. ун-ту ім. І. Франка. — Дрогобич, 2008. — № 6 (41). — С. 71–76.
141. *Горбатюк Р. М.* Розвиток творчої активності студентів індустріально-педагогічного факультету у процесі вивчення комп'ютерної графіки / Р. М. Горбатюк // Наукові записки Тернопільського держ. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 2004. — № 3. — С. 68–71.
142. *Горбатюк Р. М.* Стан готовності майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності / Р. М. Горбатюк // Зб. наук. праць Херсонського держ. ун-ту. Педагогічні науки. — Херсон, 2009. — Вип. 49. — С. 217–224.
143. *Горбатюк Р. М.* Теоретичні основи проектної підготовки майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Молодь і ринок : щомісячний наук.-пед. журнал Дрогобицького держ. пед. ун-ту ім. І. Франка. — Дрогобич, 2009. — № 2 (49). — С. 35–42.
144. *Горбатюк Р. М.* Теоретичні основи формування інформаційної культури майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Проблеми трудової і професійної підготовки : зб. наук. праць Слов'янського держ. пед. ун-ту. — Слов'янськ, 2008. — Вип. 12. — С. 204–211.
145. *Горбатюк Р. М.* Формування готовності майбутніх інженерів-педагогів до використання інформаційних технологій у професійній діяльності / Р. М. Горбатюк // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць Вінницького держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського ; за ред. І. А. Зязюна. — Київ ; Вінниця, 2008. — Вип. 18. — С. 315–321.
146. *Горбатюк Р. М.* Формування комп'ютерної культури в майбутніх інженерів-педагогів на основі інтеграції психолого-педагогічної і фахової підготовки /

- Р. М. Горбатюк // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 2009. — № 1. — С. 157–163.
147. *Горбатюк Р. М.* Формування проектної діяльності майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю / Р. М. Горбатюк // Педагогічні науки : зб. наук. праць Херсонського держ. ун-ту. — Херсон, 2009. — Вип. 52. — С. 433–439.
148. *Горбатюк Р. М.* Формування професійної компетенції в майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Вісник Луганського нац. пед. ун-ту ім. Т. Шевченка. Педагогічні науки. — Луганськ, 2007. — Ч. 1. — № 21 (137). — С. 62–70.
149. *Горбатюк Р. М.* Формування професіоналізму в майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк // Педагогіка вищої та середньої школи : зб. наук. праць Криворізьського держ. пед. ун-ту. — Кривий Ріг, 2008. — Вип. 21. — С. 83–93.
150. *Горбатюк Р. М.* Щодо питання змісту професійної підготовки майбутніх фахівців інженерно-педагогічного профілю / Р. М. Горбатюк // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць Української інж.-пед. академії. — Харків, 2009. — № 24-25. — С. 111–123.
151. *Горбатюк Р. М.* Використання комп'ютерних технологій у процесі викладання технічних дисциплін / [Р. М. Горбатюк, І. І. Павх, В. С. Жаховський, І. Б. Луцик] // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 2005. — №3. — С. 184–189.
152. *Горбатюк Р. М.* Використання сучасних технологій у професійній підготовці інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк, В. С. Федорейко, І. Й. Бочар // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць Української інж.-пед. академії. — Харків, 2005. — № 10. — С. 189–197.
153. *Горбатюк Р. М.* Застосування інформаційних технологій у процесі професійної підготовки інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк, І. І. Павх, І. Б. Луцик // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 2006. — №7. — С. 144–149.
154. *Горбатюк Р. М.* Проблеми наскрізної інформатизації навчального процесу / Р. М. Горбатюк, І. Й. Бочар // Наукові записки Тернопільського нац. пед. ун-ту ім. В. Гнатюка. Серія : Педагогіка. — Тернопіль, 2005. — №3. — С. 115–120.
155. *Горбатюк Р. М.* Формування інформаційної культури майбутніх інженерів-педагогів / Р. М. Горбатюк, І. Б. Луцик // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми : зб. наук. праць Вінницького держ. пед. ун-ту ім. М. Коцюбинського ; за ред. І. А. Зязюна. — Київ ; Вінниця, 2006. — Вип. 12. — С. 247–252.
156. *Горбунова Л. М.* Законодавчо-нормативне супроводження приєднання України до Болонського процесу / Л. М. Горбунова // Проблеми модернізації освіти України в контексті Болонського процесу : мат. I Всеукр. наук.-практ. конф. (Київ, 20-21 лютого 2004 р.). — К., 2004. — С. 9–11.
157. *Гранник Г. Г.* Психологическая модель процесса формирования умения / Г. Г. Гранник // Вопросы психологии. — 1979. — № 3. — С. 57.
158. *Гриченко В. Г.* Нові інформаційні технології при вивченні статистичних закономірностей

- мірностей у процесі підготовки вчителів фізики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (фізика)» / В. Г. Гриценко. — К., 1999. — 20 с.
159. *Громов С. В.* Формування педагогічних знань і вмінь майбутніх інженерів-педагогів у процесі навчання комп'ютерних дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.01.02 / Громов Євген Володимирович. — Харків, 2006. — 248 с.
 160. *Громов С. В.* Шляхи забезпечення потреб у комп'ютерних навчальних системах / С. В. Громов, О. В. Петров // Доп. міжн. конф. [«Шляхи та проблеми входження освіти України в світовий освітянський простір»]. — Вінниця : УНІВЕРСУМ-Вінниця, 1999. — Т. 2. — С. 207–211.
 161. *Грубінко В.* Формування інноваційного освітнього середовища у ВНЗ в контексті вимог Болонського процесу / Василь Грубінко // Освіта як фактор забезпечення стабільності сучасного суспільства : матер. Міжн. наук.-теорет. конф. (26 березня 2004 р.). — Тернопіль, 2004. — С. 6–17.
 162. *Гузев В. В.* Метод проектов как частный случай интегральной технологии обучения / В. В. Гузев // Директор школы. — 1995. — № 6. — С. 39–47.
 163. *Гузик Н. П.* Учить – учиться / Н. П. Гузик. — М. : Педагогика, 1981. — 89 с.
 164. *Гультяев А.* Визуальное моделирование в среде MATLAB : учеб. курс / Андрей Гультяев. — СПб : Питер, 2000. — 432 с.
 165. *Гуменюк О. Є.* Модульно розвивальне навчання : соціально-психологічний аспект / О. Є. Гуменюк ; за ред. А. В. Фурмана. — К. : Школяр, 1998. — 112 с.
 166. *Гура С. О.* Організаційно-педагогічні умови адаптації майбутніх інженерів-педагогів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Гура Світлана Олександрівна. — Харків, 2003. — 237 с.
 167. *Гуревич Р.* Можливості новітніх інформаційних технологій у підготовці педагогічних кадрів / Р. Гуревич, А. Коломієць // Трудова підготовка в закладах освіти. — К., 2002. — № 2. — С. 52–53.
 168. *Гуревич Р. С.* Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах / Р. С. Гуревич. — К. : Вища шк., 1998. — 229 с.
 169. *Гуревич Р. С.* Шляхи інтеграції змісту загальної та професійної підготовки учнів ПТУ / Р. С. Гуревич // Актуальні проблеми вдосконалення підготовки кваліфікованих робітничих кадрів. — Львів, 1991. — С. 36–38.
 170. *Гутакина И. А.* Тестовый контроль как одна из задач распознавания образов / И. А. Гутакина, М. Я. Супроненко // Проблемы высшего технического образования / под ред. А. С. Вострикова. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 1998. — 130 с.
 171. *Дабагян А. В.* Квалификация и компетентность профессиональных кадров / А. В. Дабагян, А. М. Михайличенко // Проблемы машиностроения и автоматизации. — 2000. — № 3. — С. 17–22.
 172. *Давыдов В. В.* Виды обобщения в обучении : логико-психологические проблемы построения учебных предметов / В. В. Давыдов. — М. : Педагогика, 1972. — 424 с.
 173. *Даниленко Л. І.* Основні проблеми освітньої інноватики в сучасній теорії і прак-

- тиці / Л. І. Даниленко // Педагогічні інновації : ідеї, реалії, перспективи : зб. наук. пр. — К. : Логос, 2000. — С. 6–11.
174. *Даниленко Л. І.* Теоретико-методичні засади управління інноваційною діяльністю в загальноосвітніх навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Даниленко Лідія Іванівна. — Київ, 2005. — 478 с.
 175. *Данилюк А. Я.* Теория интеграции образования / А. Я. Данилюк. — Ростов н/Д : Ростовский пед. ун-т, 2000. — 440 с.
 176. *Демиденко Т. М.* Підготовка майбутніх учителів трудового навчання до інноваційної педагогічної діяльності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Демиденко Тетяна Миколаївна. — Луганськ, 2004. — 216 с.
 177. *Денисова А. Л.* Информационный бизнес в системе рыночных отношений / А. Л. Денисова // Качество информационных услуг : сб. науч. тр. по матер. науч.-практич. семинара. — Тамбов, 2001. — С. 44–54.
 178. *Дергач М. А.* Дидактичні умови застосування гіпертекстованих програм у процесі вивчення гуманітарних дисциплін (на матеріалі історії музики) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / М. А. Дергач. — Київ, 1998. — 18 с.
 179. Державний класифікатор професій України. ДК 003-95. — К. : Держстандарт України, 1995. — 491 с.
 180. *Десятов Т. М.* Сучасний зміст освіти – головна мета професійно-технічної освіти / Т. М. Десятов // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць Української інж.-пед. академії. — Харків, 2005. — Вип. 10. — С. 91–96.
 181. Деятельность и личность инженера-педагога : тез. докл. к совещанию исполнителей НИИ по проблемам инж.-пед. образования. — Свердловск, 1989. — 121 с.
 182. *Джамп Д.* Программирование AutoCad : пер. с англ. / Денис Джамп. — М. : Радио и связь, 1992. — 336 с.
 183. *Джеджула О. М.* Теорія і методика графічної підготовки студентів інженерних спеціальностей вищих навчальних закладів : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Джеджула Олена Михайлівна. — Київ, 2007. — 460 с.
 184. Дидактические основы подготовки инженеров-педагогов : учеб. пособ. / под ред. П. Р. Кубрушко, Б. П. Косарева. — Екатеринбург : Изд-во Уральского гос. проф. пед. ун-та, 1997. — 200 с.
 185. *Динамов Б. С.* Формирование модели специалиста : цели обучения / Б. С. Динамов, Д. В. Чернилевский // Среднее специальное образование. — 1987. — № 2. — С. 33–35.
 186. *Дичківська І. М.* Інноваційні педагогічні технології : навч. посібн. / І. М. Дичківська. — К. : Академвидав, 2004. — 352 с.
 187. *Дмитренко Т. А.* Обучение как процесс управления / Т. А. Дмитренко. — Харьков : [б. и.], 1993. — 63 с.
 188. *Дмитренко Т. О.* Сучасний стан вирішення проблеми оптимізації педагогічного процесу / Т. О. Дмитренко // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць Української інж.-пед. академії. — Харків, 2001. — Вип. 1. — С. 14–18.
 189. *Дмитриченко М. Ф.* Фундаменталізація професійної підготовки у вимірі евро-

- пейського освітнього простору / [М. Ф. Дмитриченко, О. К. Русановський, В. К. Сидоренко, Г. В. Терещук] // Проблеми інженерно-педагогічної освіти : зб. наук. праць Української інж.-пед. академії. — Харків, 2005. — № 9. — С. 7–13.
190. *Доній В. М.* Впровадження в навчальний процес прогресивних педагогічних технологій / В. М. Доній, Є. М. Судаков // Проблеми наступності та інтеграції змісту навчання у системі «школа-ПТУ-ВНЗ». — Вінниця, 1996. — С. 13–16.
 191. Дослідження В. Я. Шульгіним стану освіти в Україні на зламі XVIII-XIX ст. // Наукові записки нац. пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. Серія : Історичні науки ; зб. наук. ст. — Київ ; Переяслав-Хмельницький, 2002. — Вип. 47. — С. 180–187.
 192. *Дубасенюк О. А.* Професійне становлення педагога / О. А. Дубасенюк. — Житомир : Вид-во Житомирського держ. пед. ін-ту, 2003. — 106 с.
 193. *Дубинчук О. С.* Дидактичні основи профілювання природничо-наукової підготовки учнів професійно-технічних училищ / О. С. Дубинчук // Педагогіка. — К. : Освіта, 1993. — С. 39–46.
 194. *Дубинчук О. С.* До проблеми впорядкування педагогічної термінології / О. С. Дубинчук // Педагогіка і психологія. — 1994. — № 3. — С. 37–43.
 195. *Дубчак О.* Психологічні умови формування «гнучкої» особистості / О. Дубчак, В. Покладова, Н. Стефаненко // Нові напрями творчого розвитку особистості школяра : матер. доп. та повід. наук.-прак. конф. — К., 2004. — С. 20–21.
 196. *Дудка В. В.* Формування у студентів умінь застосовувати комп'ютерні редактори в майбутній професійній діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / В. В. Дудка. — Київ, 1996. — 22 с.
 197. *Дунаев В.* Сценарии для Web-сайта PHP и JavaScript : самоучитель / Вадим Дунаев. — СПб. : БХВ-Петербург, 2006. — 576 с.
 198. *Дусавицкий А. К.* Мотивы учебной деятельности студентов : учеб. пособ. / А. К. Дусавицкий. — Харьков : Харьковский гос. ун-т, 1987. — 54 с.
 199. *Дьюи Дж.* Школы будущего : [пер. с англ.] / Джон Дьюи. — 2-е изд. — Берлин : Госиздат. РСФСР, 1922. — 179 с.
 200. *Дьюи Д.* Психология и педагогика мышления : пер. с англ. Н. М. Никольской / Д. Дьюи. — М. : Совершенство, 1997. — 208 с.
 201. *Дьяченко М. И.* Психология высшей школы / М. И. Дьяченко, Л. А. Кандыбович. — Мн. : Университетское, 1993. — 368 с.
 202. *Егоров В. В.* Организационно-педагогические основы подготовки инженера-педагога для профессионально-трудового обучения учащихся / В. В. Егоров. — Алматы : [б. и.], 1995. — 113 с.
 203. *Еремкин А. И.* Система межпредметных связей в высшей школе / А. И. Еремкин. — Харьков : Выща шк., 1984. — 152 с.
 204. *Єрмак С. М.* Формування електротехнічних понять та вмінь у процесі трудового навчання в учнів 5-9 класів загальноосвітніх шкіл : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Єрмак Сергій Миколайович. — Київ, 2003. — 208 с.
 205. *Ершов А. П.* Компьютеризация школы и математическое образование / А. П. Ершов // Информатика и образование. — 1992. — № 5. — С. 3–12.

206. *Жак Д.* Организация и контроль работы с проектами / Д. Жак // Университетское образование : от эффективного преподавания к эффективному учению : сб. реф-тов по дидактике высшей школы Белорусского гос. ун-та. Центр проблем развития образования. — Мн. : Профилен, 2001. — С. 121–141.
207. *Жалдак М. І.* Інформаційні технології : навч.-метод. посіб. / [М. І. Жалдак, О. А. Хомік, І. В. Володько, О. М. Снігур] ; за ред. М. І. Жалдака. — К. : РННЦ «ДІНІТ», 2003. — 194 с.
208. *Жалдак М. І.* Педагогічний потенціал комп'ютерно-орієнтованих систем навчання математики / М. І. Жалдак // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання : зб. наук. праць Національного пед. ун-ту ім. М. П. Драгоманова. — К., 2003. — Вип. 7. — С. 3–16.
209. *Жариков Е. С.* Научный поиск / Е. С. Жариков. — К. : Изд-во Киевского гос. ун-та, 1967. — 151 с.
210. *Железнякова Ю. В.* Учебно-исследовательские экологические проекты в обучении химии : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук. : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (химия)» / Ю. В. Железнякова. — М., 2001. — 26 с.
211. *Жукова Н. М.* Совершенствование структуры содержания психолого-педагогической подготовки инженера-педагога : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Н. М. Жукова. — М., 1990. — 22 с.
212. *Журавлев В. И.* Педагогика в системе наук о человеке / В. И. Журавлев. — М. : Педагогика, 1990. — 168 с.
213. *Заботин В. В.* Этап усмотрения проблемы в мышлении и обучении / В. В. Заботин. — Владимир : [б. и.], 1973. — 187 с.
214. *Завьялов В. В.* О профессионально-методических умениях как педагогической категории / В. В. Завьялов // Совершенствование процесса обучения физике в школе. — Челябинск, 1978. — Вып. 5. — С. 56.
215. *Загвязинский В. И.* Теория обучения : современная интерпретация : учеб. пособ. [для студ. высш. пед. учеб. завед.] / В. И. Загвязинский. — М. : Изд-кий центр «Академия», 2001. — 192 с.
216. *Зайчук В. О.* Проблеми підготовки кадрів у профтехучилищах сільськогосподарського профілю в Україні (1969-1995 рр.) / В. О. Зайчук. — К. : Генеза, 1997. — 176 с.
217. Закон України «Про освіту» № 1060-ХІІ, із змінами від 19 грудня 2006 р. : за станом на 1 берез. 2008 р. [Електронний ресурс] / Верховна рада України // Освітній портал. — Режим доступу до порталу : http://www.osvita.org.ua/pravo/law_00/
218. *Залеская Л. В.* К определению понятия «культура» // Проблемы философии : республ. межвед. научн. сб. ; отв. ред. А. А. Лысенко. — Киев, 1978. — Вып. 43. — С. 36–44.
219. *Замрий А. А.* Проектирование и расчет методом конечных элементов трехмерных конструкций в среде APM Structure3D [Электронный ресурс] : учеб. пособ. /

- А. А. Замрий. — М. : Изд-во АПМ, 2006. — 288 с. — Режим доступа : <http://www.apm.ru/rus/products/books/zamriybook>.
220. *Запрудский Н. И.* Проектное обучение / Н. И. Запрудский // Современные школьные технологии. — Мн. : АЛЮ и Сэр-Бит, 2003. — С. 44–82.
221. *Засобина Г. А.* Особенности формирования у студентов профессиональных умений конструирования учебной работы : дисс. ... канд. пед. наук : 13.730 / Засобина Галина Александровна. — Л., 1971. — С. 31.
222. *Захарова І. О.* Формування інтелектуальної культури старшокласників засобами математики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / І. О. Захарова. — Луганськ, 1999. — 19 с.
223. *Зборовский Г. Е.* Бюджет рабочего времени инженера-педагога / Г. Е. Зборовский, Г. А. Карпова // Сов. педагогика. — 1986. — № 12. — С. 84–89.
224. *Зборовский Г. Е.* Социально-психологические особенности личности инженера-педагога : сб. науч. тр. Свердловского инж.-пед. ин-та / Г. Е. Зборовский. — Свердловск, 1988. — С. 22–126.
225. *Зверев И. Д.* Соотношение частных методик и дидактики / И. Д. Зверев // Вопросы психологии. — 1981. — № 1. — С. 64–66.
226. *Зеер Э. Ф.* Модернизация профессионального образования : компетентностный подход : учеб. пособ. / Э. Ф. Зеер, А. М. Павлова, Э. Э. Сыманюк. — Москва : Московский псих.-соц. ин-т, 2005. — 216 с.
227. *Зеер Э. Ф.* Перспективная модель профессиограммы инженера-педагога / Э. Ф. Зеер. — Свердловск : Свердл. инж.-пед. ин-т, 1989. — С. 7–9.
228. *Зеер Э. Ф.* Профессиональное становление личности инженера-педагога / Э. Ф. Зеер. — Свердловск : Изд-во Урал. ун-та, 1988. — 120 с.
229. *Зеер Э. Ф.* Психологические основы профессионального становления личности инженера-педагога : дисс. ... доктора психологических наук : 19.00.01 / Зеер Эвальд Фридрихович. — М., 1989. — 378 с.
230. *Зеер Э. Ф.* Психология профессий : учеб. пособ. [для студ. вузов] / Э. Ф. Зеер. — Изд. 2-е, перераб. и доп. — М. : Академический Проект ; Екатеринбург : Деловая книга, 2003. — 336 с.
231. *Зеер Э. Ф.* Психолого-педагогические проблемы инженерно-педагогического образования / Э. Ф. Зеер. — Свердловск : Свердл. инж.-пед. ин-т, 1986. — 125 с.
232. *Зеер Э. Ф.* Структура и особенности инженерно-педагогической деятельности / Э. Ф. Зеер, Н. С. Глуханюк // Социально-психологические особенности инженера-педагога : сб. науч. тр. Свердловского инж.-пед. ин-та. — Свердловск, 1988. — С. 14–23.
233. *Зеленяк О. П.* Реалізація міжпредметних зв'язків інформатики та математики в процесі навчання інформатики в школі : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Зеленяк Олег Петрович. — Київ, 2004. — 222 с.
234. *Земцова В. И.* Теоретические основы методической подготовки учителя физики : дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Земцова Валентина Ивановна. — СПб,

1995. — 310 с.
235. *Злобин П. С.* Культура и общественный прогресс / П. С. Злобин. — М. : Наука, 1980. — 303 с.
236. *Зорина Л. Я.* Отражение идей самоорганизации в содержании образования / Л. Я. Зорина // Педагогика. — 1996. — № 4. — С. 105–109.
237. *Зязюн І. А.* Педагогічна майстерність як мистецька дія / Іван Андрійович Зязюн // Рідна школа. — 1995. — № 7-8. — С. 31–50.
238. *Ильницкая И. А.* Проблемные ситуации и пути их создания на уроке / И. А. Ильницкая. — М. : Знание, 1985. — 80 с.
239. *Ильченко В. Р.* Обобщение и межпредметные святы / В. Р. Ильченко // Сов. педагогика. — 1986. — № 10. — С. 28–31.
240. *Ительсон Л. Б.* Психологические вопросы познавательной деятельности / Л. Б. Ительсон // Основы педагогики и психологии высшей школы ; под ред. А. В. Петровского. — М. : Изд-во МГУ, 1986. — С. 161–169.
241. *Іванова С. В.* Формування геометричних умінь старшокласників шкіл (класів) гуманітарного профілю : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (геометрія)» / С. В. Іванова. — Київ, 1999. — 20 с.
242. *Іванців О. Я.* Підготовка студентів біологічних факультетів університетів до педагогічної діяльності в процесі вивчення фахових дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / О. Я. Іванців. — Київ, 2000. — 18 с.
243. *Ільченко В. Р.* Навчальна технологія інтеграції змісту природничо-наукової освіти: досвід комплексного дослідження / В. Р. Ільченко // Педагогіка і психологія. — 1995. — № 4. — С. 3–11.
244. Інноваційні педагогічні технології в трудовому навчанні : навч.-метод. посіб. : пробне видання / [В. Г. Гетга, Р. С. Гуревич, О. М. Коберник та ін.] ; за ред. О. М. Коберника, Г. В. Терещука. — Тернопіль ; Умань, 2007. — 208 с.
245. *Іщенко О.* Передумови і проблеми застосування нових інформаційних технологій під час викладання соціально-гуманітарних дисциплін / О. Іщенко // Освіта. Технікуми. Коледжі. — 2002. — № 1. — С. 10–12.
246. *Кабанова-Меллер Е. Н.* Психология формирования знаний и навыков у школьников / Е. Н. Кабанова-Меллер. — М. : Изд-во АПН РСФСР, 1962. — 288 с.
247. *Каган В. И.* Основы оптимизации процесса обучения в высшей школе / В. И. Каган, И. А. Сычеников. — М. : Высш. школа, 1987. — 141 с.
248. *Калапуша Л. Р.* Вивчення будови та принципу дії циклотрона на основі комп'ютерної моделі / Л. Р. Калапуша, В. П. Муляр // Зб. наук. праць [«Комп'ютерне моделювання та інформаційні технології в природничих науках»] Криворізьського держ. пед. ун-ту. — Кривий Ріг, 2000. — С. 166–169.
249. *Калмыкова З. И.* Продуктивное мышление как основа обучаемости / З. И. Калмыкова. — М. : Педагогика, 1981. — 200 с.
250. *Каптерев П. Ф.* Дидактические очерки : теория образования / П. Ф. Каптерев // Избранные педагогические сочинения. — 1982. — 704 с.

251. *Карасова И. С.* Проблемы взаимосвязи содержательной и процессуальной сторон обучения при изучении фундаментальных физических теорий в школе : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Карасова Ирина Степановна. — Челябинск, 1997. — С. 57.
252. *Кареліна О. В.* Формування умінь з інформаційних технологій у процесі дистанційного навчання студентів вищих економічних навчальних закладів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійного навчання» / О. В. Кареліна. — Тернопіль, 2005. — 20 с.
253. *Касимов Р. Я.* Рейтинг в вузе : закономерное и случайное / Р. Я. Касимов, В. Я. Зынченко, И. И. Грандберг // Высшее образование в России. — 1994. — № 3. — С. 83–92.
254. *Касимов Р. Я.* Рейтинговый контроль / Р. Я. Касимов, В. Я. Зынченко, И. И. Грандберг // Высшее образование в России. — 1994. — № 2. — С. 66–70.
255. *Катренко А. В.* Системний аналіз об'єктів та процесів комп'ютеризації : навч. посіб. / А. В. Катренко. — Львів : Новий світ, 2000. — 505 с.
256. *Кизима Р. А.* Опорные схемы-конспекты лекций как средство повышения эффективности учебного процесса : автореф. дис. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 / 13.00.02 «Общая педагогика и история педагогики» / «Теория и методика обучения» / Р. А. Кизима. — Киев, 1988. — 23 с.
257. *Килпатрик В. Х.* Метод проектов : применение целевой установки в педагогическом процессе / В. Х. Килпатрик. — Л. : Брокгауз–Ефрон, 1925. — 43 с.
258. *Килпатрик В. Х.* Воспитание в условиях меняющейся цивилизации / В. Х. Килпатрик. — М. : Работник просвещения, 1930. — 88 с.
259. *Кишкашбаев Т. А.* Методология и методика индивидуализации профессионального становления будущих специалистов на основе развития содержания образования : автореф. дис. на соискание ученой степени доктора пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального обучения» / Т. А. Кишкашбаев. — Алматы, 2000. — 40 с.
260. *Кіріленко О. Г.* Педагогічні умови підготовки викладачів вищих технічних навчальних закладів до організації дистанційного навчання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Кіріленко Олена Георгіївна. — Харків, 2007. — 236 с.
261. *Кларин М. В.* Инновации в мировой педагогике : обучение на основе исследования, игры и дискуссии (анализ зарубежного опыта) / М. В. Кларин. — Рига : НПЦ «Эксперимент», 1995. — 176 с.
262. *Клименко Т. С.* Теоретические основы становления будущего учителя в инновационном образовании / Т. С. Клименко. — Чита : Изд-во ЗабГПУ, 1999. — 214 с.
263. *Князян М. О.* Навчально-дослідницька діяльність студентів як засіб актуалізації професійно значущих знань (на базі вивчення іноземних мов) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / М. О. Князян. — Одеса, 1998. — 18 с.
264. *Кобиляцький Л. С.* Управління проектами : навч. посіб. / Л. С. Кобиляцький. — К. : МАУП, 2002. — 200 с.

265. *Ковалев А. Г.* Психологические особенности человека : [В 2-х т.] / А. Г. Ковалев, В. Н. Максимов // *Способности*. — Л. : ЛГУ, 1973. — Т.2. — С. 121–165.
266. *Коваленко О. Е.* Методика професійного навчання : підруч. [для студ. вищ. навч. закл.] / Олена Едуардівна Коваленко. — Харків : Національна укр. академія, 2005. — 360 с.
267. *Коваленко О. Е.* Дидактичні основи професійно-методичної підготовки викладачів спеціальних дисциплін : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Коваленко Олена Едуардівна. — Харків, 1999. — 407 с.
268. *Коваленко О. Е.* Дидактичне проектування в системі навчання інженерів-педагогів / Олена Едуардівна Коваленко // *Проблеми освіти : наук.-метод. зб.* — Харків, 1998. — Вип. 11. — С. 15–19.
269. *Ковалев А. Г.* Психологические особенности человека : [В 2-х т.] / А. Г. Ковалев, В. Н. Максимов // *Способности*. — Л. : ЛГУ, 1973. — Т.2. — С. 121–165.
270. *Ковальчук Г. О.* Формування професійних педагогічних умінь у студентів – майбутніх викладачів економіки : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Г. О. Ковальчук — Київ, 1999. — 18 с.
271. *Коджаспирова Г. М.* Педагогический словарь / Г. М. Коджаспирова, А. Ю. Коджаспиров. — М. : Академия, 2000. — 175 с.
272. *Козаков В. А.* Самостоятельная работа студентов и её информационно-методическое обеспечение : учеб. пособ. / В. А. Козаков. — К. : Выща шк., 1990. — 248 с.
273. *Козлакова Г. О.* Теоретичні і методичні основи застосування інформаційних технологій у вищій технічній освіті : монографія / Г. О. Козлакова. — К. : ІЗМН, 1997. — 180 с.
274. *Козлова О. Г.* Підготовка вчителя до інноваційної діяльності в системі післядипломної освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Козлова Олена Григорівна. — Київ, 1999. — 235 с.
275. *Козловська І. М.* Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи (дидактичні основи) / І. М. Козловська ; за ред. С. У. Гончаренка. — Львів : Світ, 1999. — 301 с.
276. *Козловська І. М.* Теоретичні та методичні основи інтеграції знань учнів професійно-технічної школи : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Козловська Ірина Михайлівна. — Київ, 2001. — 403 с.
277. *Козяр М. М.* Методичне забезпечення графічної підготовки спеціаліста у вищому закладі освіти (на прикладі немашинобудівних спеціальностей) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання» / М. М. Козяр. — Київ, 2000. — 20 с.
278. *Колесникова И. А.* Педагогическое проектирование : учеб. пособ. [для выш. учеб. заведений] / И. А. Колесникова, М. П. Горчакова-Сибирская ; под ред. И. А. Колесниковой. — М. : Изд-кий центр «Академия», 2005. — 288 с.
279. *Коллингс Э.* Опыт работы американской школы по методу проектов / Э. Коллингс. — М. : Новая Москва, 1926. — С. 45–49.

280. *Колобков И. А.* О формах и методах обучения на заочном отделении СИПИ / И. А. Колобков // Совершенствование инженерно-педагогического образования : тез. докл. к пленуму УМО по инж.-пед. спец., (12-16 ноября 1990 г.). — Свердловск, 1990. — С. 3–5.
281. *Кондратьева С. В.* Межличностное понимание и его роль в общении : автореф. дисс. ... докт. психол. наук : спец. 19.00.05 «Психология» / С. В. Кондратьева. — Л., 1974. — 34 с.
282. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. — 1988. — № 6. — С. 3–30.
283. *Корепанов А.* Как готовить инженеров-педагогов? / А. Корепанов, А. Белинский // Проф.-техн. образование. — 1977. — № 1. — С. 35–38.
284. *Краевский В. В.* Методология педагогики : учеб. пособ. [для студ. пед. учеб. заведений] / В. В. Краевский. — М. : Пед. общество России, 1998. — 288 с.
285. *Краевский В. В.* Педагогика между философией и психологией / В. В. Краевский // Педагогика. — 1994. — № 6. — С. 24–31.
286. *Копнин П. В.* Гносеологические и логические основы науки / П. В. Копнин. — М. : Мысль, 1974. — 508 с.
287. *Краснопольський В. Е.* Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів засобами комп'ютерної техніки (на матеріалі викладання англійської мови) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / В. Е. Краснопольський. — Луганськ, 2000. — 20 с.
288. *Кремень В. Г.* Освіта в Україні : шляхи модернізації (факти, роздуми, перспективи) / В. Г. Кремень. — К. : Грамота, 2003. — 216 с.
289. *Крестников С. А.* Интегративные уроки как одно из средств реализации межпредметных связей физики с математикой : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук. : спец. 13.0.02 «Теория и методика обучения и воспитания (физика)» / С. А. Крестников. — Челябинск, 1992. — 18 с.
290. *Крилова Т. В.* Наукові основи навчання математики студентів нематематичних спеціальностей (на базі металургійних, енергетичних і електромеханічних спеціальностей вищого закладу технічної освіти) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / Т. В. Крилова. — Київ, 1999. — 36 с.
291. *Крупская Н. К.* Соединение обучения с производительным трудом в единой трудовой школе / Н. К. Крупская // Педагогические сочинения : [В 10 т.] ; под ред. Н. К. Гончарова. — М. : Изд-во АПН РСФСР, 1963. — Т. 11. — С. 471–473.
292. *Крупская Н. К.* Социалистическая база системы народного образования : [В 10 т.] / Н. К. Крупская // Педагогические сочинения. — М., 1957-1962. — Т. 2. — С. 407–429.
293. *Крутецкий В. А.* Педагогические способности, их структура, диагностика, условия формирования и развития : учеб. пос. / В. А. Крутецкий, Е. Г. Балбасова. — М. : Прометей, 1991. — 225 с.
294. *Крутецкий В. А.* Профессионально необходимые качества личности учителя (педагогические способности) и их формирование / В. А. Крутецкий,

- С. В. Недбаева // Психологические проблемы формирования педагогической направленности и педагогических способностей : сб. науч. тр. МГПИ им. В. И. Ленина ; под ред. В. А. Крутецкого. — М., 1982. — С. 3–16.
295. *Кудайкулов М. А.* Дидактические проблемы формирования основ профессионально-методических умений у будущего учителя : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора пед. наук : спец. 13.0.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / М. А. Кудайкулов. — Киев, 1977. — 41 с.
296. *Кудрявцев В. Т.* Проблемное обучение : истоки, сущность, перспективы / В. Т. Кудрявцев. — М. : Знание, 1991. — 80 с.
297. *Кудрявцев Е. М.* Компас-3D. Проектирование и расчет механических систем / Е. М. Кудрявцев. — М. : ДМК Пресс, 2008. — 400 с.
298. *Кузьмина Н. В.* Педагогическое мастерство учителя, как фактор развития способностей учащихся / Н. В. Кузьмина // Вопросы психологии. — 1984. — № 1. — С. 20–26.
299. *Кузьмина Н. В.* Профессионализм деятельности преподавателя и мастера производственного обучения профтехучилища / Н. В. Кузьмина. — М. : Высш. шк., 1989. — 167 с.
300. *Кузьмина Н. В.* Профессионализм личности преподавателя и мастера производственного обучения / Н. В. Кузьмина. — М. : Высш. шк., 1990. — 119 с.
301. *Кузьмина Н. В.* Психологическая структура деятельности учителя и формирование его личности : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора пед. наук (по психологии) : спец. 19.00.01 «Психология» / Н. В. Кузьмина. — Л., 1965. — 36 с.
302. *Кулагин П. Т.* Междисциплинарные связи в теории обучения / П. Т. Кулагин. — М. : Просвещение, 1981. — 96 с.
303. *Курач М. С.* Педагогічні умови реалізації міжпредметних зв'язків у художньо-трудовій підготовці майбутніх учителів трудового навчання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Курач Микола Станіславович. — Тернопіль, 2008. — 233 с.
304. *Курило В. С.* Інноваційні процеси в освітніх системах / В. С. Курило // Вісник Луганського держ. пед. ун-ту ім. Т. Шевченка. — Луганськ, 2000. — № 1. — С. 138–141.
305. *Кыверялг А. А.* Методы исследования в профессиональной педагогике / А. А. Кыверялг. — Таллинн : Валгус, 1980. — 334 с.
306. *Кэмпбел М.* Строим Web-сайты. Дизайн. HTML. CSS / Марк Кэмпбел. — М. : Изд-во «Триумф», 2006. — 480 с.
307. *Лаврентьев Г. В.* Сложные технологии модульного обучения / Г. В. Лаврентьев, Н. Б. Лаврентьева. — Барнаул : АГУ, 1994. — 136 с.
308. *Левин Б. Х.* Опыт применения МРС в курсе «Электротехника» / Б. Х. Левин // Проблемы высшего технического образования / под ред. А. С. Вострикова. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 1998. — С. 59–64.
309. *Левитес Д. Г.* Автодидактика : теория и практика конструирования собственных технологий обучения / Д. Г. Левитес. — М. : Воронеж, 2003. — С. 65.
310. *Леднев В. С.* Содержание образования: сущность, структура, перспективы /

- В. С. Леднев. — Изд. 2-е, перераб. — М. : Высш. шк., 1991. — 224 с.
311. *Лейтес Н. С.* Индивидуальные различия в способностях / Н. С. Лейтес // Психологическая наука СССР. — Т. 2. — М. : АПН РСФСР, 1950. — С. 67–96.
 312. *Леонтьев А. Н.* Деятельность, сознание, личность / А. Н. Леонтьев. — М. : Академия, 2004. — 346 с.
 313. *Лернер И. Я.* Проблемное обучение / И. Я. Лернер. — М. : Знание, 1974. — 64 с.
 314. *Лернер И. Я.* Теория современного процесса обучения, её значение для практики / И. Я. Лернер // Сов. педагогика. — 1989. — № 11. — С. 1–10.
 315. *Лернер И. Я.* Человеческий фактор и функции содержания образования / И. Я. Лернер // Советская педагогика. — 1987. — № 11. — С. 60–65.
 316. *Лизунова Н. М.* Теория и практика отбора содержания обучения в высшей школе США : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Лизунова Нина Михайловна. — М., 1990. — 225 с.
 317. *Литвинов Б. Д.* Підготовка педагогів до сучасної професійної освіти / Б. Д. Литвинов // Проблеми ступеневої інженерно-педагогічної освіти : мат. XVIII наук.-метод. конф. (22-23 березня 1995 р., Українська інж.-пед. академія). — Харків, 1995. — С. 264–266.
 318. *Лігоцький А. О.* Система різнорівневої підготовки фахівців в Україні (теоретико-методологічний аспект) : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Лігоцький Анастолій Олексійович. — Київ, 1997. — 484 с.
 319. *Лісовий В. А.* Формування у майбутніх учителів музики дослідницької позиції у здійсненні професійної діяльності : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Лісовий Вадим Анатолійович. — Одеса, 2003. — 221 с.
 320. *Лозовецька В. Т.* Теоретико-методологічні основи професійного навчання молодшого спеціаліста сільськогосподарського профілю : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Лозовецька Валентина Терентіївна. — Київ, 2002. — 579 с.
 321. *Луканин Г. И.* Научно-методические основы профессиональной подготовки учителя математики в педагогическом институте : дисс. ... доктора пед. наук в форме научного доклада : 13.00.08 / Луканин Григорий Иванович. — Л., 1989. — 402 с.
 322. *Луканкин Г. Л.* Подготовка учительских кадров в современных условиях / Г. Л. Луканкин // Образование и общество. — 2002. — № 6. — С. 36–44.
 323. *Лысенкова С. Н.* Методом опережающего обучения / С. Н. Лысенкова. — М. : [б. и.], 1998. — 129 с.
 324. *Мадзігон В. М.* Проблеми і завдання педагогічної науки в умовах розбудови національної школи / В. М. Мадзігон, М. І. Бурда // Педагогіка і психологія. — 1996. — № 3. — С. 3–9.
 325. *Майоров А. Н.* Теория и практика создания тестов для системы образования / А. Н. Майоров. — М. : Изд-во «Интеллект-центр», 2001. — 296 с.
 326. *Макаренко О. А.* Формування готовності майбутніх інженерів-педагогів до виховної діяльності в професійно-технічних навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Макаренко Ольга Анатоліївна. — Київ, 2006. — 310 с.

327. *Макарова Л. І.* Формування у майбутніх учителів умінь педагогічної діагностики виховного процесу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Л. І. Макарова. — Київ, 1993. — 23 с.
328. *Макиєнко Н. І.* Педагогический процесс в училищах профессионально-технического образования / Н. И. Макиенко. — М. : Высшая школа, 1983. — С. 40.
329. *Максимова В. Н.* Проблемный подход к обучению в школе / В. Н. Максимова. — Л. : ЛГУ, 1973. — 81 с.
330. *Маленко А. Т.* Заинтересовать профессией инженера-педагога / А. Т. Маленко // Проф.-техн. образование. — 1978. — № 5. — С. 52–54.
331. *Маленко А. Т.* Кому быть инженером-педагогом? / А. Т. Маленко // Проф.-техн. образование. — 1979. — № 2. — С. 50–53.
332. *Маленко А. Т.* Подготовка инженерно-педагогических кадров для системы профессионально-технического образования / А. Т. Маленко. — Минск : Выш. школа, 1980. — 166 с.
333. *Маметбакулов Э.* Дидактические основы реализации межпредметных связей в формировании у школьников естественнонаучных понятий : учеб.-метод. пособ. / Э. Маметбакулов. — Фрунзе : [б. и.], 1990. — 145 с.
334. *Мануйлов В. Г.* Программные системы в школе / В. Г. Мануйлов // Информатика и образование. — 1998. — № 2. — С. 101–108.
335. *Манько В. М.* Теоретичні та методичні основи ступеневого навчання майбутніх інженерів-механіків сільськогосподарського виробництва : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Манько Володимир Миколайович. — Тернопіль, 2005. — 486 с.
336. *Маркарян Э. С.* Теория культуры и современная наука / Э. С. Маркарян. — М. : Просвещение, 1983. — 284 с.
337. *Маркова А. К.* Психологический анализ профессиональной компетентности учителя / А. К. Маркова // Советская педагогика. — 1990. — № 8. — С. 22–28.
338. *Матвеев В. В.* Формирование педагогической культуры мастеров производственного обучения профессионального училища : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / В. В. Матвеев. — Ставрополь, 1997. — 16 с.
339. *Материалистическая диалектика и структура естественнонаучного знания / Н. П. Депенчук, С. Б. Крымский, М. Д. Ахундев ; под ред. Н. П. Депенчук и Л. В. Озадовской. — К. : Наук. думка, 1980. — 354 с.*
340. *Матюшкин А. М.* Психологические предпосылки групповых форм проблемного обучения / А. М. Матюшкин, А. Г. Петросян. — М. : Знание, 1981. — С. 37–82.
341. *Матюшкин А. М.* Теоретические вопросы проблемного обучения : хрестоматия по психологии / А. М. Матюшкин ; под ред. А. В. Петровского. — Изд. 2-е, испр. и доп. — М. : Просвещение, 1987. — С. 397–402.
342. *Матяш Н. В.* Проектный метод обучения в системе технологического образования / Н. В. Матяш // Педагогика. — 2000. — № 4. — С. 38–43.
343. *Махмудов М. И.* Вопросы интегративного потенциала дидактики /

- М. И. Махмутов, Л. А. Артемьева // Проблемы интеграции процесса обучения в СПТУ : сб. науч. тр. — М. : Изд-во АПН СССР, 1989. — С. 4–42.
344. *Махмутов М. И.* Принцип проблемности в обучении / М. И. Махмутов // Вопросы психологии. — 1984. — № 5. — С. 30–36.
345. *Махмутов М. И.* Проблемное обучение / М. И. Махмутов. — М. : Педагогика, 1975. — 367 с.
346. *Машанова Р. К.* Совершенствование управления самостоятельной учебной работой студентов на основе системной организации ее контроля (на материале технических вузов) : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика и история педагогики» / Р. К. Машанова. — Киев, 1990. — 24 с.
347. *Машбиц Е. И.* Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения : педагогическая наука – реформешколы / Е. И. Машбиц. — М. : Педагогика, 1988. — 192 с.
348. *Межуев В. М.* Культура как философская проблема / В. М. Межуев // Вопросы философии. — 1982. — № 10. — С. 42–51.
349. *Мелецінек А.* Інженерна педагогіка : практика передачі технічних знань / Адольф Мелецінек ; пер. з австр. С. Ф. Артюха. — Вид. 4-те, перероб. — Харків : Українська інж.-пед. акад., 2001. — 240 с.
350. *Менчинская Н. А.* Проблемы учения и умственного развития школьника / Н. А. Менчинская. — М. : [б. и.], 1989. — С. 66–191.
351. *Метельский Н. В.* Научно-методические основы современной подготовки студентов-математиков к учительской деятельности : дисс. ... доктора пед. наук в форме научного доклада : 13.00.08 / Метельский Николай Владимирович. — М., 1986. — 278 с.
352. Метод проектов в университетском образовании : сб. науч.-метод. статей [Электронный ресурс] / [сост. Ю. Краснов] ; под ред. М. А. Гусаковского. — Минск : ГУ, 2008. — Вып. 6. — 244 с. — Режим доступа : http://center.fio.ru/vio/vio_03/cd_site/Articles/art_4_4.htm.
353. Метод учебных проектов в образовательном учреждении : пособие. [для учителей и студ. пед. вузов] / Н. Ю. Пахомова. — М. : АРКТИ, 2003. — 112 с.
354. Методология исследования инженерно-педагогического образования : сб. науч. тр. / под ред. В. С. Безруковой. — Свердловск : Свердл. инж.-пед. ин-т., 1987. — С. 57–89.
355. *Мешко Г.* Вступ до педагогічної професії : інтерактивний навч.-метод. проект [Електронний ресурс] / Галина Мешко, Олександр Мешко. — Тернопіль, 2003. — Режим доступу : <http://www.tnpu.edu.ua/kurs/5/>
356. *Мешко Г. М.* Програма навчального курсу (за вимогами кредитно-модульної системи організації навчального процесу) / Г. М. Мешко, В. М. Чайка ; за ред. В. П. Кравця. — Тернопіль : Вид-во Терноп. нац. пед. ун-ту, 2005. — 91 с.
357. *Мешков Н. И.* Анализ факторов учебной успеваемости студентов : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика,

- история педагогики и образования» / Н. И. Мешков. — Л., 1980. — 22 с.
358. *Мигунов В. А.* Метод проектов в преподавании образовательной области «Технология» : метод. пособ. / В. А. Мигунов, В. Е. Мельников, П. А. Петряков. — Великий Новгород : НРЦРО, 1999. — 88 с.
359. *Михайличенко А. М.* Обучение на основе стандарта компетентности / А. М. Михайличенко // Новый Коллегиум. — 2001. — № 3. — С. 46–50.
360. *Милерян Е. А.* Психология формирования общетрудовых политехнических учений / Е. А. Милерян. — М : Педагогика, 1973. — 263 с.
361. Моделирование педагогических ситуаций // Проблемы повышения качества общепедагогической подготовки ; под ред. Ю. Н. Кулюткина. — М. : Педагогика, 1981. — С. 94.
362. *Мордкович А. Г.* О профессионально-педагогической направленности математической подготовки студентов / А. Г. Мордкович // Советская педагогика. — 1985. — № 12. — С. 52–57.
363. *Мордкович А. Г.* Профессионально-педагогическая направленность специальной подготовки учителя математики в педагогическом институте : дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Мордкович Александр Григорьевич. — М., 1986. — 355 с.
364. *Морзе Н. В.* Методика навчання інформатики : навч. посіб. : [У 4 ч.] / Н. В. Морзе ; за ред. М. І. Жалдака. — Київ : Навчальна книга, 2003. — Ч. 1 : Загальна методика навчання інформатики. — 254 с.
365. *Мороз І. В.* Педагогічні умови запровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу : монографія / І. В. Мороз. — К. : Т-во «Освіта України», КОО. — 2005. — 196 с.
366. Мышление учителя : личностные механизмы и понятийный аппарат ; под ред. Ю. Н. Кулюткина, Г. С. Сухобской. — М. : Педагогика, 1990. — 104 с.
367. На путях к методу проектов / Б. В. Игнатъев, М. В. Крупенина ; под ред. Б. В. Игнатъева, М. В. Крупениной. — М. : [б. и.], 1930. — С. 60–87.
368. *Нагаєв В. М.* Методика викладання у вищій школі : навч. посіб. / В. М. Нагаєв. — К. : Центр учбової літератури, 2007. — 232 с.
369. *Нагірний Ю. П.* Фахова підготовка інженерів : діяльнісний підхід / Ю. П. Нагірний. — Львів : ІНВП «Електрон», 1999. — 180 с.
370. Наказ Міністерства освіти і науки України від 23.01.2004 р. № 48 «Про проведення педагогічного експерименту з кредитно-модульної системи організації навчального процесу» [Електронний ресурс] / Законодавство України // Правові системи. — Режим доступу до порталу : <http://zakon.nau.ua/doc/?code=v0048290-04>.
371. *Наумов Б. Н.* Теоретические основы целостности педагогической деятельности / Б. Н. Наумов. — Харьков : Основа, 1994. — 196 с.
372. Національна доктрина розвитку освіти // Освіта України. — 2002. — № 33 (329). — 24 с.
373. *Никитина И. Ш.* Модульно-рейтинговая система обучения глазами студентов / И. Ш. Никитина // Проблемы высшего технического образования / под ред.

- А. С. Вострикова. — Новосибирск : Изд-во НГТУ, 1998. — С. 87–89.
374. *Ничкало Н. Г.* Концептуальні засади неперервної професійної освіти / Н. Н. Ничкало // Вісник НТУУ «КПІ» : філософія, психологія, педагогіка : зб. наук. праць. — К. : ІВС «Політехніка», 2001, № 3. — Кн. 2. — С. 104-111.
375. *Нісімчук К. О.* Методика використання інформаційних технологій у підготовці інженерів-педагогів : навч. посіб. / К. О. Нісімчук, Н. Л. Панасюк. — Луцьк : ПВД «Твердиня», 2008. — 160 с.
376. *Новик И. А.* Формирование методической культуры учителя математики в пединституте : дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.08 / Новик Ирина Александровна. — М., 1990. — 389 с.
377. *Новик Й. Б.* О методологическом статусе моделирования / Й. Б. Новик. — М. : Наука, 1973. — Т. 7. — 225 с.
378. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования : учеб. пособ. [для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров] / [Е. С. Полат, М. Ю. Бухаркина, М. В. Моисеева, А. Е. Петров] ; под ред. Е. С. Полат. — М. : Изд-кий центр «Академия», 2000. — 272 с.
379. Общая психология / [А. В. Брушлинский, В. П. Зинченко, А. В. Петровский и др.] ; под ред. А. В. Петровского. — М. : Просвещение, 1986. — 464 с.
380. *Одерий Л. П.* Основы системы контроля качества обучения / Л. П. Одерий. — К. : ІСДО, 1995. — 131 с.
381. *Одолінська Ю. О.* Інтеграція компетентісного підходу в зміст освіти України як один зі шляхів оновлення вітчизняної педагогічної галузі [Електронний ресурс] / Ю. О. Одолінська. — Рівне. — 2009. — Режим доступу : http://www.rusnauka.com/ONG/Pedagogica/4_odolins_ka.htm.
382. *Ожогин В. Я.* Технические средства в учебном процессе : информационные свойства и эргономические особенности применения / В. Я. Ожогин. — Киев : Вышш. школа, 1984. — 184 с.
383. *Ойзерман Т. П.* Существуют ли универсалии в сфере культуры / Т. П. Ойзерман // Вопросы философии. — 1989. — № 2. — С. 53–55.
384. *Оконь В.* Основы проблемного обучения : [пер. с польск.] / Винценты Оконь. — М. : Педагогика, 1968. — 208 с.
385. *Онищук Л.* Організація проектно-технологічної діяльності вчителя і учня : навч.-темат. план і програма проблемного семінару / Л. Онищук // Рідна школа. — 2005. — № 3. — С. 14–16.
386. *Омельяновский О. З.* Диалектика в современной физике / О. З. Омельяновский. — М. : Наука, 1973. — С. 75–81.
387. Освітні технології [Електронний ресурс] / Тернопільський нац. пед. ун-т ім. В. Гнатюка. — Тернопіль. — 2008. — Режим доступу : <http://www.tnpu.edu.ua/kurs/20/files/page0030.htm>.
388. *Осипова Е. В.* Социология Г. Спенсера / Е. В. Осипова. — М. : [б. и.], 1995. — С. 227–279.
389. Основы новых информационных технологий навчання / [Ю. І. Машбиць,

- О. О. Гокунь, М. І. Жалдак та ін]. — К. : ІЗМН, 1997. — 260 с.
390. Основні засади розвитку вищої освіти України / [упор. М. Ф. Степко, Я. Я. Болубаш, В. Д. Шинкарук та ін.] ; за ред. С. М. Ніколаєнка. — Ч. 3. — Тернопіль : Вид-во Тернопільського нац. пед. ун-ту, 2006. — 181 с.
391. Павлова М. Б. Метод проектов в технологическом образовании школьников : пособ. [для учителя] / [М. Б. Павлова, Дж. Питт, М. И. Гуревич, И. А. Сасова] ; под ред. И. А. Сасовой. — М. : Вентана-Графф, 2003. — 296 с.
392. Павлюк Л. І. Педагогічні умови ефективності навчання із застосуванням комп'ютерів як засобу керування навчальною діяльністю старшокласників : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Л. І. Павлюк. — Івано-Франківськ, 1994. — 24 с.
393. Пайкуш М. А. Підготовка майбутнього вчителя до профільного навчання фізики в загальноосвітніх закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Пайкуш Маріанна Андріївна. — Львів, 2007. — 251 с.
394. Паламарчук В. Ф. Грані пошуку і творчості / В. Ф. Паламарчук // Педагогічні інновації у сучасній школі. — К. : Освіта, 1994. — С. 5–9.
395. Пальчук М. І. Інтеграція педагогічних та інформаційних технологій як передумова розвитку освіти в інформаційному суспільстві [Електронний ресурс] / М. І. Пальчук : мат. IV Міжн. наук.-прак. конф. [«Інформаційні ресурси : створення, використання, доступ»] (2-5 жовтня 2007 р.). — Алушта, АРК. — Режим доступу : http://www.nbuv.gov.ua/ellib/Crimea/conf_2007/text/palchuk.pdf.
396. Панин М. Морфология рейтинга / М. Панин // Высшее образование России. — 1998. — № 1. — С. 91–94.
397. Парінов А. В. Реформа вищої педагогічної освіти в Англії : передумови і тенденції розвитку (кінець 80-х – початок 90-х років ХХ століття) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / А. В. Парінов. — Київ, 1995. — 24 с.
398. Пароходов Ю. Н. Метод анализа и рационализации учебной деятельности студента как средство самоуправления ею (на материале младших курсов технических) : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Ю. Н. Пароходов. — Ленинград, 1987. — 16 с.
399. Пастухов А. И. Формирование инженерно-педагогических кадров профессионально-технического образования : профессиональная педагогика / А. И. Пастухов, В. А. Мосолов. — М. : Высш. шк., 1981. — 135 с.
400. Пастушок Г. С. Методика вивчення математики на економічних факультетах вищих закладів освіти : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / Г. С. Пастушок. — Київ, 2000. — 20 с.
401. Пахомова Н. Ю. Метод учебных проектов в образовательном учреждении : пособ. [для учител. и студ. пед. вузов] / Н. Ю. Пахомова. — М. : АРКТИ, 2003. — 112 с.

402. Педагогическая энциклопедия : [В 4-х т.] / под ред. И. А. Каирова, Ф. Н. Петрова. — М. : Сов. энцикл, 1964. — Т. 1. — С. 26.
403. *Педорич А. В.* Підготовка майбутніх вчителів трудового навчання з профілю «Автосправа»: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Педорич Анатолій Володимирович. — Київ, 2006. — 181 с.
404. *Петровский А. В.* Возрастная и педагогическая психология : учеб. [для студ. пед. ин-тов] / А. В. Петровский. — М. : Просвещение, 1973. — 233 с.
405. *Петрушкин С. Ф.* Формирование профессиональной готовности будущих учителей к воспитательной работе в школе : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / С. Ф. Петрушкин. — СПб., 1992. — 42 с.
406. Підготовка майбутнього вчителя до впровадження педагогічних технологій : навч. посіб. / О. М. Пехота, В. Д. Будак, А. М. Старева ; за ред. І. А. Зязюна, О. М. Пехоти. — К. : АСК, 2003. — 238 с.
407. *Пінчук В.* Інноваційні процеси – підґрунтя проєктування нових освітніх технологій / В. Пінчук // Освіта і управління. — 1998. — Т. 2. — № 3. — С. 88–97.
408. *Платонов К. К.* Психология / К. К. Платонов, Г. Г. Голубев. — М. : [б. и.], 1977. — 187 с.
409. *Платонов К. К.* Структура и развитие личности / К. К. Платонов. — М. : Наука, 1986. — 254 с.
410. *Платонова Н. М.* Дидактика социального образования: особенности обучения социальной работе / Н. М. Платонова. — СПб. : Изд-во С.-Петербургск. ун-та, 2001. — 168 с.
411. *Повідайчик О. С.* Деякі аспекти підготовки майбутніх соціальних працівників до попередження інтернет-залежності у молодіжному середовищі / О. С. Повідайчик // Підготовка соціальних працівників до формування здорового способу життя дітей та молоді : зб. мат. Всеукр. наук.-прак. конф. — Черкаси : Вид-тво Черкаського нац. ун-ту ім. Б. Хмельницького, 2006. — С. 112–117.
412. *Повідайчик О. С.* Формування інформаційної культури майбутнього соціального працівника в процесі професійної підготовки : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Повідайчик Оксана Степанівна. — Тернопіль, 2007. — 182 с.
413. *Подласый И. П.* Педагогика / И. П. Подласый. — М. : Владос, 2001. — Кн. 1. — 576 с.
414. Поисковая оптимизация сайта [Электронный ресурс]. — Режим доступа : <http://www.msmi.spb.ru/poisk-optimizasiya.htm>.
415. *Полат Е. С.* Метод проектов на уроках иностранного языка / Е. С. Полат // Иностранные языки в школе. — 2000. — № 2. — С. 3–10.
416. *Полонский В. М.* Оценка качества научно-педагогических исследований / В. М. Полонский. — М. : Педагогика, 1987. — 144 с.
417. *Полька Н. С.* Про державні санітарні правила та норми влаштування і обладнання кабінетів комп'ютерної техніки в навчальних закладах та режим праці учнів на персональних комп'ютерах / Н. С. Полька // Комп'ютер у школі та сім'ї. — 1999. — № 4 (8). — С. 52–56.

418. *Поніманська Т.* Чи готовий вчитель до інноваційної діяльності / Т. Поніманська // *Освіта*. — 1998. — № 51. — С. 8.
419. *Потемкин А.* Трехмерное твердотельное моделирование / Александр Потемкин. — М. : КомпьютерПресс, 2002. — 296 с.
420. *Пригожин А. И.* Инноваторы как социальная категория : сб. трудов / А. И. Пригожин // *Методы активизации инновационных процессов*. — М. : ВНИИСИ, 1988. — Вып. 16. — С. 4–10.
421. Про освіту : Закон України від 23. 03. 1996 р. № 100/96-ВР із змінами та доповненнями [Електронний ресурс] : Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi>.
422. *Просветова Т. С.* Научно-педагогическая деятельность и теоретическое наследие В. Н. Шульгина / Т. С. Просветова. — М. : [б. и.], 1995. — С. 12–47.
423. Професійна освіта : словник / [Уклад. С. У. Гончаренко та ін.] ; за ред. Н. Г. Ничкало. — К. : Вища школа, 2000. — 380 с.
424. Профессиография инженера-педагога / [авт.-сост. Э. Ф. Зеер, Н. С. Глуханюк]. — Свердловск : [б. и.], 1989. — С. 4–5.
425. *Пискунов А. И.* Хрестоматия по истории зарубежной педагогики / А. И. Пискунов. — М. : Просвещение, 1981. — 528 с.
426. *Путляева Л. В.* Психологические аспекты проблемного обучения / Л. В. Путляева. — М. : Знание, 1983. — С. 35–72.
427. Психология мышления и проблемное обучение / А. В. Брушлинский. — М. : Знание, 1983. — 96 с.
428. *Розов Н. С.* Методологические принципы целостного прогнозирования образования : сб. статей / Н. С. Розов // *Социально-философские проблемы образования*. — М. : Логос, 1992. — 189 с.
429. *Романишина Л.* Організація навчального процесу в педагогічному університеті за кредитно-модульною технологією / Л. Романишина, В. Грубінко // *Другий український педагогічний конгрес* : зб. матер. — Львів : ТзОВ «Камула», 2006. — С. 260–268.
430. *Романишина Л. М.* Взаємозв'язок між освітніми технологіями на сучасному етапі розвитку освіти / Л. М. Романишина, Й. М. Гушулей // *Зб. наук. праць Національної акад. держ. прикордонної служби України*. — Хмельницький, 2006. — № 37. — Ч. II. — С. 32–134.
431. *Романишина Л. М.* До методики впровадження модульно-рейтингової системи в процесі викладання органічної хімії у вищих навчальних закладах / Л. М. Романишина // *Науковий вісник Національного аграрного ун-ту*. — К., 1997. — № 3. — С. 215–219.
432. *Романишина Л. М.* Інноваційні технології в підготовці майбутніх фахівців / Л. М. Романишина, О. Я. Романишина // *Збірник наукових праць Кременецького обл. гуманітар. пед. ін.-ту ім. Т. Шевченка. Серія : Педагогічні науки*. — Кременець, 2007. — Вип. 2. — С. 50–57.
433. *Романишина Л. М.* Контроль і оцінювання знань студентів при роботі за модульно-рейтинговою системою / Л. М. Романишина // *Порівняльний аналіз сучас-*

- них систем вищої освіти в реформуванні вищої школи України. — К., 1996. — С. 232–234.
434. *Романишина Л. М.* Міжпредметні зв'язки у підготовці майбутніх провізорів на основі модульної технології викладання / Л. М. Романишина // Нові освітні технології у викладанні хімічних дисциплін. — Тернопіль : Укрмедкнига, 2004. — С. 51–56.
435. *Романишина Л. М.* Модульно-рейтингова система навчання в педагогічному вузі / Л. М. Романишина // Методика викладання біології, хімії, географії. — К. : Освіта. — 1991. — С. 35–37.
436. *Романишина Л. М.* Модульно-рейтинговая система обучения : организация работы, поиски, исследования / Л. М. Романишина. — М. : [б. и.] 1993. — 157 с.
437. *Романишина Л. М.* Система поэтапного контролю навчальної діяльності студентів педагогічних університетів за модульно-рейтинговою технологією навчання з дисциплін природничого циклу : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.04 / Романишина Людмила Михайлівна. — Київ, 1997. — 417 с.
438. *Романишина Л. М.* Сучасні педагогічні технології підготовки майбутніх фахівців / Л. М. Романишина // Проблеми освіти ; спец. випуск. — К. : Вид-во наук.-метод. центру вищої освіти, 2006. — С. 140–147.
439. *Романовская М. Б.* Метод проектов в образовательном (учебном) процессе / М. Б. Романовская. — М. : Педагогический поиск, 2006. — 160 с.
440. *Романцев Г. М.* Стратегия развития инженерно-педагогического образования / Г. М. Романцев // Проблемы непрерывной подготовки инженерно-педагогических кадров : тез. докл., (Самара, 2-6 декабря 1991 г.) ; Свердлов. инж.-пед. ин-т. — Екатеринбург, 1991. — С. 5.
441. *Романюк І. М.* Модульно-рейтингова технологія навчання та контролю засвоєння знань у вищому військовому закладі освіти : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Романюк Ігор Миколайович. — Київ, 2003. — 208 с.
442. *Рубинштейн С. Л.* Основы общей психологии / С. Л. Рубинштейн. — СПб. : Питер Ком, 1999. — 720 с.
443. *Рубинштейн С. Л.* Проблема способностей и вопросы психологической теории / С. Л. Рубинштейн // Проблемы общей психологии. — М. : Педагогика, 1973. — С. 220–235.
444. *Рудик П. А.* Психология / П. А. Рудик // Физкультура и спорт. — М., 1974. — 512 с.
445. *Русина А. В.* Рейтинговая система оценки результатов обучения / А. В. Русина // Основы психологии и педагогики высшей школы ; под ред. Л. К. Аверченко. — Новосибирск : НГАЭиУ, 1997. — С. 52–60.
446. *Рябчинська Є. М.* Організація навчально-пізнавальної діяльності школярів в умовах комп'ютерного навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Є. М. Рябчинська. — Харків, 1994. — 24 с.
447. *Савченко О. Я.* Дидактика початкової школи / О. Я. Савченко. — К. : Абрис, 1997. — 416 с.

448. *Сажко Г. І.* Методика формування ергономічних знань та умінь майбутніх інженерів-педагогів в галузі комп'ютерних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання» / Г. І. Сажко. — Харків, 2006. — 20 с.
449. *Самарук Н. М.* Професійна спрямованість навчання математичних дисциплін майбутніх економістів на основі міжпредметних зв'язків : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Самарук Наталія Миколаївна. — Тернопіль, 2008. — 236 с.
450. *Саранов А. М.* Инновационный процесс как фактор саморазвития современной школы : методология, теория, практика / А. М. Саранов. — Волгоград : Перемена, 2000. — 259 с.
451. *Сейтешев А. П.* Научные основы профессионально-технической подготовки / А. П. Сейтешев, Б. А. Абдыкаримов. — Алма-Аты : [б. и.], 1993. — 431 с.
452. *Сейтешев А. П.* Педагогика и психология инженерно-педагогического образования: от деятельности к личности / А. П. Сейтешев. — М. : Педагогика, 1983. — 281 с.
453. *Сейтешев А. П.* Формирование профессионализма инженера-педагога как научная проблема / А. П. Сейтешев. — Алматы : Рауан, 2002. — 160 с.
454. *Сейтешев А. П.* Ценности современного профессионального образования / А. П. Сейтешев // Педагогика. — М., 1990. — № 4. — С. 18–24.
455. *Селевко Г. К.* Альтернативные педагогические технологии / Г. К. Селевко. — М. : НИИ школьных технологий, 2005. — 224 с.
456. *Семушина Л. Г.* Теоретические основы формирования профессионального образования и обучения в средних специальных учебных заведениях : дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Семушина Любовь Георгиевна. — М., 1991. — 473 с.
457. *Сидоренко В. К.* Інтеграція навчальних предметів як педагогічна категорія / В. К. Сидоренко // Проблеми наступності та інтеграції змісту навчання у системі «школа-ПТУ-ВНЗ». — Вінниця, 1996. — С. 96–98.
458. *Синельник І. В.* Управління навчальною діяльністю студентів за допомогою комп'ютерних засобів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / І. В. Синельник. — Харків, 1995. — 24 с.
459. *Сисоева С.* Педагогічні технології : визначення, структура, проблеми впровадження / Світлана Сисоева // Неперервна проф. освіта : теорія і практика. — 2002. — Вип. 4 (8). — С. 69–79.
460. *Сікорський П. І.* Кредитно-модульна технологія навчання : навч. посіб. / П. І. Сікорський. — К. : Вид-во Європ. ун-ту, 2004. — 127 с.
461. *Скаткин М. Н.* Методология и методика педагогических исследований / М. Н. Скаткин. — М. : Педагогика, 1986. — 152 с.
462. *Славский П. И.* Систематизация электротехнических знаний и умений в средней школе / П. И. Славский // Новые исследования в пед. науках. — Вип. 1. — М., 1970. — С. 163.
463. *Сластенин В. А.* Педагогика : инновационная деятельность / В. А. Сластенин, Л. С. Подымова. — М. : Магистр, 2003. — 308 с.

464. *Сластенин В. А.* Соціальний працівник: готовність к професійній діяльності / В. А. Сластенин // Научные труды МГПУ. — М. : Прометей, 1995. — С. 3–10.
465. *Сметанський М.* Соціально-педагогічні умови професійного становлення вчителя / М. Сметанський // Рідна школа. — 1995. — № 5. — С. 26–28.
466. *Смирнов А. В.* Методика підготовки студентів педвуза к експлуатації и розвитку шкільного кабінета фізики : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Смирнов Александр Викторович. — М., 1992. — 188 с.
467. *Смолькіна Т. П.* Підготовка інженера-педагога к творчій професійній діяльності до рівня изобретательства : автореф. дисс. на соискание ученої ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика» / Т. П. Смолькіна. — Караганда, 1999. — 33 с.
468. *Собко Р. М.* Дидактичні особливості інтегративного навчання комп'ютерних технологій у професійній підготовці електриків : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Собко Роман Максимович. — Київ, 2002. — 218 с.
469. Совершенствование психолого-педагогической подготовки инженеро-педагогов : межвуз. сб. науч. тр. — М. : МИИСП, 1989. — 175 с.
470. *Соколовська А. П.* Діяльність закладів післядипломної освіти з удосконалення педагогічного процесу в загальноосвітній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Теорія та історія педагогіки» / А. П. Соколовська. — Харків, 2000. — 16 с.
471. *Солодка Т. В.* Комп'ютерне тестування як метод контролю за результатами учебної діяльності студентів : дисс. на соискание ученої ступеня канд. пед. наук : 13.00.01 / Солодка Татьяна Владимировна. — Харьков, 1995. — 120 с.
472. *Степанова Т. И.* Теорія и практика професійного розвитку и саморозвитка учителя фізики : дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Степанова Тамара Ильинична. — М., 2002. — 391 с.
473. Средства дистанционного обучения : методика, технология, инструментарий / [С. В. Агапов, З. О. Джалишвили, Д. Л. Кречман и др.] ; под ред. З. О. Джалишвили. — СПб. : БХВ-Петербург, 2003. — 336 с.
474. *Столяревська А. Л.* Формування інформаційної культури студентів педагогічних вузів при вивченні курсу інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / А. Л. Столяревська. — Харків, 1998. — 16 с.
475. *Страхов И. В.* Вопросы психологии творчества : мет. разраб. / И. В. Страхов. — Саратов : Изд-во Саратов. пед. ин-та, 1982. — 56 с.
476. *Струганець Б. В.* Підготовка вчителя трудового навчання у вищих навчальних закладах України (1958-1994 рр.) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Б. В. Струганець. — Київ, 1995. — 22 с.
477. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців : методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. праць : [У 2 ч.] / ред. кол. : І. А. Зязюн (голова) та ін. — Київ ; Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2000. —

Ч. 1. — 486 с. ; Ч. 2. — 531 с.

478. *Таланчук Н. М.* Педагогические основы воспитательной деятельности мастера производственного обучения : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора пед. наук : спец. 13.00.08 «Теория и методика профессионального образования» / Н. М. Таланчук. — Казань, 1984. — 44 с.
479. *Тальзина Н. Ф.* Внедрению компьютеров в учебный процесс – научную основу / Н. Ф. Тальзина // Советская педагогика. — 1985. — № 12. — С. 34–38.
480. *Тальзина Н. Ф.* Педагогическая психология / Н. Ф. Тальзина. — М. : [б. и.], 2001. — 288 с.
481. *Тальзина Н. Ф.* Теоретические основы разработки модели специалиста / Н. Ф. Тальзина. — М. : Знание, 1986. — С. 36.
482. *Теплов Б. М.* Способности и одаренность / Б. М. Теплов. — М. : [б. и.], 1941. — С. 22–23.
483. Технология проблемного обучения [Электронный ресурс]. — Режим доступа : http://rus.goruo.kostanay.kz/07/tehn_prob_l_obuch.doc.
484. *Тихомиров О. К.* Психология мышления / О. К. Тихомиров. — М. : МГУ, 1984. — 272 с.
485. *Томащук О. П.* Професійна спрямованість викладання математичного аналізу в умовах диференційованої підготовки вчителя математики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (математика)» / О. П. Томащук. — Київ, 1999. — 19 с.
486. *Томилин С. В.* Пути совершенствования профессионального отбора абитуриентов педвузов (на примере индустриально-педагогических факультетов) : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика и история педагогики» / С. В. Томилин. — Киев, 1990. — 23 с.
487. *Триус Ю. В.* Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання математичних дисциплін у вищих навчальних закладах : дис. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Триус Юрій Васильович. — Київ, 2005. — 649 с.
488. *Трифонов Е. В.* Психофизиология человека : русско-англо-русская энциклопедия [Электронный ресурс] / Е. В. Трифонов. — 2009. — Изд. 13-е — Режим доступа : <http://tryphonov.narod.ru/tryphonov6/terms6/prcom.htm>.
489. *Тулькибаева Н. Н.* Дидактические основы обучения учащихся решению задач по физике : автореф. дисс. на соискание ученой степени доктора пед. наук : спец. 13.00.02 «Теория и методика обучения и воспитания (физика)» / Н. Н. Тулькибаева. — Ленинград, 1986. — 37 с.
490. *Тюнников Ю. С.* Политехнические основы подготовки рабочих широкого профиля / Ю. С. Тюнников. — М. : Высш. школа, 1991. — 192 с.
491. Украинский Советский Энциклопедический словарь : [В 3-х томах] / гл. ред. А. В. Кудрицкий. — К. : Глав. ред. УСЕ, 1988. — Т. 2. — 768 с.
492. *Унт И. Э.* Индивидуализация и дифференциация обучения / И. Э. Унт. — М. : Педагогика, 1990. — 134 с.

493. *Усова А. В.* Роль межпредметных связей в развитии познавательных способностей учащихся / А. В. Усова // Межпредметные связи в преподавании основ наук в средней школе. — Челябинск, 1982. — С. 26–31.
494. *Усова А. В.* Формирование обобщенных умений и навыков / А. В. Усова // Народное образование. — М. : Просвещение, 1974. — № 3. — С. 119.
495. *Усова А. В.* Формирование у учащихся учебных умений / А. В. Усова, А. А. Бобров — М. : Знание, 1987. — 80 с.
496. *Федорейко В. С.* Використання сучасних технологій у професійній підготовці інженерів-педагогів / В. С. Федорейко, Р. М. Горбатюк, І. Й. Бочар // Зб. наук. праць Української інж.-пед. академії : проблеми інж.-пед. освіти. — Харків, 2005. — № 10. — С. 189–197.
497. *Фомин А. В.* Роль коммуникативных умений в процессе педагогического взаимодействия преподавателя со студентами : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / А. В. Фомин. — Ленинград, 1978. — 17 с.
498. *Флоренский П.* Наука – неотъемлемая часть культуры / П. Флоренский, В. Зинченко // Вопросы философии. — 1990. — № 1. — С. 33–50.
499. *Фурман А. В.* Психолого-педагогічна теорія навчальних проблемних ситуацій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра психол. наук : спец. 19.00.07 «Педагогічна психологія» / Фурман А. В. — Київ, 1994. — 63 с.
500. *Хмелюк Р. И.* Подготовка учителя в вузе / Р. И. Хмелюк // Сов. педагогика. — 1990. — № 9-10. — С. 119–120.
501. *Хоменко С. В.* Методика формування економічних знань у майбутніх інженерів-педагогів засобами комп'ютерних технологій : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Хоменко Світлана Валеріївна. — Харків, 2008. — 338 с.
502. *Хубулашвили В. В.* Некоторые вопросы теории и практики проблемного обучения / В. В. Хубулашвили. — М. : Знание, 1978. — 40 с.
503. *Худяков А. А.* Педагогическая практика студентов инженерно-педагогических специальностей / А. А. Худяков // Проф.-тех. образование. — 1977. — № 2. — С. 44–46.
504. *Хуторской А. В.* Педагогическая инноватика : методология, теория, практика ; [науч. изд.] / А. В. Хуторской. — М. : Изд-во УНЦ ДО, 2005. — 222 с.
505. *Царенко О. М.* Педагогічні основи формування у майбутніх учителів умінь застосовувати ТЗН у навчально-виховному процесі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.09 «Теорія навчання» / О. М. Царенко. — Київ, 2000. — 19 с.
506. *Цонева В. К.* ЭВМ как средство оптимизации сотрудничества преподавателя и студента в процессе обучения : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / В. К. Цонева. — Москва, 1982. — 19 с.
507. *Целищев В. В.* Логика и язык научной теории / В. В. Целищев, В. Н. Карпович, И. В. Поляков. — Новосибирск : Наука, 1982. — 191 с.
508. *Чебышева В. В.* Психологические основы формирования производственных

- умений и навыков / В. В. Чебышева. — Москва : Высшая школа, 1980. — 9 с.
509. *Чернилевский Д. В.* Дидактические технологии в высшей школе : учеб. пособ. [для вузов] / Д. В. Чернилевский. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2002. — 437 с.
510. *Чернишов О. І.* Педагогічний талант інженера-педагога / О. І. Чернишов // Рідна шк. — 1993. — № 1. — С. 51–54.
511. *Чошанов М. А.* Дидактическое конструирование технологии обучения / М. А. Чошанов // Педагогика. — 1998. — № 2. — С. 21–29.
512. *Чошанов М. А.* Проблемно-модульное проектирование содержания образования / М. А. Чошанов // Среднее спец. образование. — 1991. — № 8. — С. 13–16.
513. *Чошанов М. А.* Теория и технология проблемно-модульного обучения в профессиональной школе : дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Чошанов Мурат Аширович. — Казань, 1996. — 416 с.
514. *Шарова Е. И.* Психологические характеристики мастера производственного обучения как фактор эффективности руководства учебной группой ПТУ : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. психолог. наук : спец. 19.00.07 «Педагогическая психология» / Е. И. Шарова. — Москва, 1986. — 17 с.
515. *Шатковська Г. І.* Науково-методичні засади інтеграції знань з фізики і хімії студентів вищих навчальних закладів I-II рівнів акредитації технічно-технологічного профілю : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Шатковська Галина Іванівна. — Київ, 2007. — 248 с.
516. *Шеляховская Н. К.* Формирование временного состояния готовности к труду у учащихся профтехучилищ / Н. К. Шеляховская // Вопросы педагогической психологии. — М. : Изд-во Московского обл. пед. ин-та им. Н. К. Крупской, 1972. — С. 144–169.
517. *Шеннон Г. Р.* Имитационное моделирование систем – искусство и наука : [пер. с англ.] / Г. Р. Шеннон ; под ред. Е. К. Масловского. — М. : Мир, 1978. — 418 с.
518. *Шкерина Л. В.* Профессионально-ориентированная учебно-познавательная деятельность студентов в процессе математической подготовки в педузвзе : дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.02 / Шкерина Людмила Васильевна. — Красноярск, 1999. — 332 с.
519. *Шокотько Т. В.* Деятельность мастера производственного обучения ПТУ по руководству общением учащихся : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика, история педагогики и образования» / Т. В. Шокотько. — Москва, 1991. — 15 с.
520. *Шубинский В. С.* Направления развития методов педагогических исследований / [сост. И. К. Журавлев, В. С. Шубинский] // Сб. [«Новые исследования в педагогических науках»]. — М. : Педагогика, 1991. — Вып. 2 (58). — С. 14–18.
521. *Шудзіховська І. Ф.* Дидактичні умови розвитку пізнавального інтересу учнів гімназії в процесі вивчення предметів гуманітарного циклу : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.09 / Шудзіховська Ірина Федорівна. — Луцьк, 2006. — 161 с.
522. *Шульпин С. Е.* Этическая компетентность как фактор профессиональной подготовки будущего учителя : дисс. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Шульпин Сергей Евгеньевич. — Курган, 1999. — 183 с.

523. *Шярнас В. И.* Пути демократизации и гуманизации системы ПТО / В. И. Шярнас // Совершенствование инженерно-педагогического образования : тез. докл. к пленуму УМО по инж.-пед. спец., (12-16 ноября 1990 г.). — Свердловск, 1990. — С. 70–72.
524. *Щербак О. І.* Зміст і форми підготовки майстрів виробничого навчання в індустріально-педагогічних технікумах України (1967-1994 рр.) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / О. І. Щербак. — Київ, 1995. — 24 с.
525. *Щербаков А. И.* Психолого-педагогическая подготовка учителя-воспитателя и пути ее оптимизации в высшей школе // Проблемы совершенствования системы психолого-педагогической подготовки учителя : сб. науч. тр. ; под ред. А. И. Щербакова. — Л. : ЛГУ, 1980. — С. 3–46.
526. *Юдин Э. Г.* Системный подход и принцип деятельности : методологические проблемы современной науки / Э. Г. Юдин. — М. : Наука, 1978. — 391 с.
527. *Юсуфбекова Н. Р.* Педагогическая инноватика как направление методологических исследований / Н. Р. Юсуфбекова // Педагогическая теория : идеи и проблемы. — М., 1992. — С. 20–26.
528. *Юцявичене П. А.* Принципы модульного обучения / П. А. Юцявичене // Сов. педагогика. — 1990. — № 1. — С. 56–60.
529. *Юцявичене П. А.* Создание модульных программ / П. А. Юцявичене // Сов. педагогика. — 1990. — № 2. — С. 50–55.
530. *Яковлева Н. М.* Теория и практика подготовки будущего учителя к творческому решению воспитательных задач : дисс. ... доктора пед. наук : 13.00.01 / Яковлева Надежда Максимовна. — Челябинск, 1992. — 403 с.
531. *Яровой В. И.* Формирование педагогических умений у будущих инженеров-педагогов : автореф. дисс. на соискание ученой степени канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Общая педагогика и история педагогики» / В. И. Яровой. — Киев, 1988. — 23 с.
532. *Ясінський А. М.* Формування основ інформаційної культури школярів засобами інтегрованих завдань з інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія і методика навчання (інформатика)» / А. М. Ясінський. — Київ, 2000. — 22 с.
533. *Яцук С. М.* Організація проектно-технологічної діяльності учнів основної школи на уроках трудового навчання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Яцук Сергій Миколайович. — Умань, 2004. — 201 с.
534. *Anderson L. A.* Taxonomy for Learning, Teaching and Assessin : a revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives / L. Anderson, D. Krathwohl. — New York : Longman, 2001. — 247 p.
535. *Anita E.* Research Perspectives on the Graduate Preparation of Teachers / E. Anita. — New Jersey : Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1989. — 220 p.
536. *Arends R. I.* Learning to Teach / R. I. Arends. — New York : Mc-Graw Hill, Inc., 1991. — 534 p.
537. *Bowker Geoffrey.* Social Science. Technical Systems and Cooperative Work / [Geof-

- frey Bowker, Leigh Star Susan, Turner William, Gasser Les] // Beyond the Great Divide, Hillsdale, Nj. — Erlbaum, 1997. — 231 p.
538. *Frank H.* Einführung in die kybernetische Pädagogik. Deutscher Taschenbuch / H. Frank, B. Meder. — München : Verlag, 1971. — 204 p.
539. *Haug G.* Trends and Issues in Learning Structures in Higher Education in Europe / Guy Haug. — Bonn : HRK, 2000. — 77 p.
540. International Standard Classification of Education. COM/St I ISCED, Paris, 1977. — P. 308.
541. International Standard Classification of Occupation ILO, ISCO – 88, Geneva, 1988. — P. 296.
542. *Melezinek A.* Ingenieurpädagogik. Praxis der Vermittlung technischen Wissens / Adolf Melezinek : 4., neubearb. Aufl. Wien. — New York : Springer, 1999. — 240 p.
543. *Nicholls A.* Managing Educational Innovations / A. Nicholls. — New York : Free Press, 1988. — 345 p.
544. *Nowak S.* Metodologia badań soziologicznych / S. Nowak. — Warszawa : [s. n.], 1970. — P. 214.
545. *Ornstein A.* Foundations of Education / Allan Ornstein, Daniel Levine. — Boston : Houghton Mifflin Company, 1989. — 621 p.
546. *Postlethwait S.* The audio- Tutorial Approach to Learning / S. Postlethwait, I. Novak, U. Murray. — Minneapolis : Burgess Publishing, 1972. — 127 p.
547. *Rogers E. M.* Diffusion of Innovations / E. M. Rogers. — N. Y. : Free Press, 1983. — № 4. — P. 23–30.
548. *Russell I. D.* Modular Instruction / I. D. Russell // A. Guide to the Design, Selection, Utilization and Evaluation of Modular Materials. Minneapolis. — Minnesota : Burgess Publishing Company. — 1974. — 164 p.
549. The Vocational Training of Young People in the United Kingdom. — Berlin : CEDEFOP, 1983. — 76 p.
550. *Theodore R.* The students are watching : schools and the moral contract / R. Theodore. — Sizer et al : L Guilford Press, 1996. — 280 p.
551. World Guide to Higher Education. A comparative survey of systems, degrees and qualifications : third edition. — France : UNESCO Publishing, 1996. — 571 p.

Зміст

Передмова	3
Розділ 1. Професійна підготовка майбутніх інженерів-педагогів як педагогічна проблема вищої школи	6
1.1. Проблеми інженерно-педагогічної освіти в Україні	6
1.2. Теоретичні засади професійної підготовки інженерів-педагогів у педагогічних університетах	8
1.3. Особливості підготовки майбутніх інженерів-педагогів	29
1.4. Концепція підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю	48
1.5. Стан готовності майбутніх інженерів-педагогів до професійної діяльності	66
Висновки до першого розділу	83
Розділ 2. Теоретичні основи інноваційних технологій навчання	85
2.1. Загальна характеристика інноваційних педагогічних технологій навчання	85
2.2. Технологія проектів у підготовці інженера-педагога	104
2.3. Проблемне навчання як основа професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів комп'ютерного профілю	128
2.4. Модульні технології навчання у вищих навчальних закладах	148
Висновки до другого розділу	181
Розділ 3. Система професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів в умовах інноваційних технологій навчання	183
3.1. Педагогічні основи професійної підготовки інженерів-педагогів у контексті системного підходу	183
3.2. Інтеграційний підхід до вивчення психолого-педагогічних і фахових (комп'ютерних) дисциплін як основа професійної підготовки інженерів-педагогів	211
3.3. Модель системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів у сучасних умовах	250
Висновки до третього розділу	289
Розділ 4. Реалізація системи професійної підготовки майбутніх інженерів-педагогів засобами комп'ютерних технологій	292
4.1. Формування вмінь і навичок у майбутніх інженерів-педагогів засобами комп'ютерних технологій навчання	292
4.2. Особливості тривимірного моделювання	302

4.2.1. Основні поняття твердотільного моделювання	304
4.2.2. Моделювання 3D-об'єктів за допомогою основних операцій	308
4.2.3. Додаткові можливості комп'ютерного моделювання	314
4.3. Моделювання 3D-об'єктів складної форми.....	323
4.3.1. Побудова тривимірних моделей складної конфігурації.....	323
4.2.2. Процес моделювання зборки	337
4.2.3. Формування вузлів і механізмів	342
Висновки до четвертого розділу	351
Висновки.....	353
Список використаних джерел.....	361

Наукове видання

ГОРБАТЮК
Роман Михайлович

**СИСТЕМА ПРОФЕСІЙНОЇ ПІДГОТОВКИ
МАЙБУТНІХ ІНЖЕНЕРІВ-ПЕДАГОГІВ
КОМП'ЮТЕРНОГО ПРОФІЛЮ**

Монографія

Підписано до друку 14.10.09. Формат 60×84/16. Папір офсетний.
Гарнітура Times. 24,07 ум. др. арк., 26,24 обл.-вид. арк.
Наклад 500 прим. Замовлення 09-023.

Редакція газети «Підручники і посібники». Свідоцтво ТР № 189 від 10.01.96.
46020, м. Тернопіль, вул. Поліська, 6а. Тел. (0352)-43-15-15, 43-10-31.

E-mail: pp@pp.utel.net.ua

www.pp.utel.net.ua

Книга поштою: 46011 Тернопіль, а/с 376