

НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

імені М. П. ДРАГОМАНОВА

На правах рукопису

Корець Олександр Миколайович

УДК 378.016:687.1(043.3)

**ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ
ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ
ДИСЦИПЛІН**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

ДИСЕРТАЦІЯ

на здобуття наукового ступеня

кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:

Вернидуб Роман Михайлович,

кандидат фізико-математичних
наук, професор

Київ – 2015

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ	4
ВСТУП	5
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ	12
1.1. Формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій як педагогічна проблема	12
1.2. Роль і місце фізико-математичних навчальних дисциплін у формуванні технічної компетентності майбутніх вчителів технологій	35
Висновки до розділу 1	55
РОЗДІЛ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН	57
2.1. Критерії, показники та рівні сформованості технічної компетентності майбутніх вчителів технологій	57
2.2. Модель формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін	67
2.3. Обґрунтування педагогічних умов формування технічної компетентності вчителів технологій у процесі вивчення фізико- математичних дисциплін	91
2.3.1. Техніко-технологічна спрямованість вивчення вищої математики	91
2.3.2. Реалізація пропедевтики технічної підготовки майбутніх учителів технологій у процесі вивчення інтегрованого курсу «Загальна фізика»	102
2.3.3. Формування технічної компетентності у майбутніх у процесі вивчення нових інформаційних технологій	112

2.4. Використання програмних педагогічних засобів для формування технічної компетентності вчителів технологій у процесі їх фізико-математичної підготовки	126
Висновки до розділу 2	142
РОЗДІЛ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ	144
3.1. Постановка педагогічного експерименту.	144
3.2. Експериментальні дані, їх аналіз та шляхи впровадження розробок до навчального процесу	153
Висновки до розділу 3	169
ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ	170
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	173
ДОДАТКИ	201

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

ВНЗ – вищий навчальний заклад;

ОКР – освітньо-кваліфікаційний рівень;

ОКХ – освітньо-кваліфікаційна характеристика;

ОПП – освітньо-професійна програма;

АІС – автоматизовані інформаційні системи;

ЕОМ – електронно-обчислювальна машина;

ППЗ – програмні педагогічні засоби;

ЕГ – експериментальні групи;

КГ – контрольні групи;

НІТ – нові інформаційні технології;

OECD – Organization for Economic Cooperation and Development.

ВСТУП

Актуальність теми. У період входження вищої педагогічної освіти України в Європейський освітній простір серед пріоритетних завдань виступають питання оновлення змісту навчання студентів, реструктуризації освіти та впровадження інноваційних технологій тощо. Запровадження нових Державних стандартів освітньої галузі «Технологія» та нових програм трудового навчання на основі проектно-технологічної діяльності учнів потребує внесення змін у системі професійної підготовки вчителів технологій, де важливе місце відводиться вивченню циклу фізико-математичних навчальних дисциплін. Серед них слід виділити такі як «Вища математика», «Загальна фізика» та «Нові інформаційні технології», у процесі вивчення яких забезпечується не лише теоретичну основу для подальшого опанування технічними дисциплінами, а і формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій.

Зважаючи на той факт, що дослідниками проводилися аналіз та науково-методичні розробки загалом професійної підготовки фахівців техніко-технологічної освіти, серед яких перше місце відводилося психолого-педагогічній та науково-предметній підготовці, то проблеми наукового обґрунтування структури та змісту вивчення фізико-математичних дисциплін, їх роль у формуванні технічної компетентності майбутніх учителів практично не досліджувалась.

Необхідність ознайомлення учнів із сучасними досягненнями науки і техніки, освоєння ними практики проектно-технологічної діяльності ставлять до майбутніх учителів технологій і, в першу чергу, до їх рівня технічної підготовки порівняно з існуючими більш високі вимоги із розширеним спектром та обсягом техніко-технологічних знань та умінь. Відповідно до цього вносяться корективи до змісту навчальних дисциплін загальнотехнічного та технологічного циклу, а також до навчальних курсів, які забезпечують фундаменталізацію технічної підготовки вчителів

технологій. У цьому аспекті чільне місце займають фізико-математичні навчальні дисципліни, які окрім того, що вони створюють теоретичну базу для вивчення технічних дисциплін, забезпечують реалізацію пропедевтики технічної підготовки таких фахівців.

Проведений аналіз структури професійної компетентності майбутніх вчителів технологій свідчить про те, що її основою є розуміння принципів будови та роботи, можливостей і обмежень верстатів, технологічного обладнання, технічних пристроїв, призначених для реалізації виробничих процесів, знання різновидностей технологічних процесів, уміння використовувати знання з подальшим рішенням і вибором певного технологічного обладнання, інструментів, технічного засобу залежно від його основних характеристик. Тому для таких фахівців базовою є технічна компетентність, сформованість якої дозволяє ефективно реалізувати професійну діяльність.

Останні десятиліття, у час реформування вищої педагогічної освіти, коректування державних стандартів характеризується новими вимогами до компетентності майбутніх вчителів технологій, до формування у них спеціальних компетенцій щодо техніки і виробничих технологій, оскільки вони невпинно розвиваються, серед яких провідне місце належить сучасним інформаційним технологіям, які все частіше виступають виробничими засобами. Такі спеціальні компетенції відповідно до критеріїв Єврокомісії та концептуальних підходів В.Лугового ми виділяємо у окремий підклас, яким даємо назву, а саме: технічних компетенцій. Вагомий вклад у проблемі формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій зробили Р.С.Гуревич, А.М.Гуржій, А.В.Касперський, Д.І.Коломієць, О.М.Коберник, М.С.Корець, Є.В.Кулик, Л.Л.Макаренко, А.В.Оршанський, А.Г.Протасов, В.К.Сидоренко, Л.А.Сидорчук, Г.В.Терещук, В.П.Тименко, В.П.Титаренко, О.М.Торубара, С.І.Ткачук, Д.О.Тхоржевський, А.Ю.Цина, С.М.Яшанов та інші. Методичні засади вивчення майбутніми вчителями технологій фізико-математичних дисциплін частково досліджували

А.В.Касперський, Д.І.Коломієць, Л.В.Процак, М.В.Працьовитий, М.І.Шут та інші.

Актуальність і доцільність дослідження формування технічних компетентностей у майбутніх вчителів технологій зумовлені наступними суперечностями:

- багатовекторністю підходів до ролі та місця фізико-математичної підготовки вчителів технологій і відсутністю усталеного наукового обґрунтування формування змісту фізико-математичних дисциплін та технології реалізації;

- між зростаючими вимогами до рівня професійної підготовки вчителів технологій і відсутністю концепції пропедевтичної технічної підготовки фахівців у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін;

- між необхідністю формування технічної компетентності у майбутніх учителів технологій і не розробленістю методики її формування саме у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами.

Дисертаційне дослідження виконано згідно з тематичним планом науково-дослідної роботи Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова «Зміст, форми, методи і засоби фахової підготовки вчителів» (протокол № 5 від 28.12.2000 р.), «Формування технічної культури використання енерго- та ресурсозберігаючих технологій у студентської молоді» (РК 0109U006011), 2009 – 2011 р. Тему дисертації затверджено Вченою радою Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (протокол № 4 від 28 грудня 2008 р.) та узгоджено в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 3 від 22 березня 2011 р.).

Мета дослідження. Метою дисертаційного дослідження є теоретичне обґрунтування та розробка моделі і методики формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін і її експериментально-дослідна перевірка.

Відповідно до поставленої мети визначено такі **завдання дослідження**:

1. Розкрити та обґрунтувати роль та місце фізико-математичних дисциплін у формуванні технічної компетентності майбутніх вчителів технологій.
2. Визначити критерії, показники та рівні сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій.
3. Розробити модель формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.
4. Обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення вищої математики, загальної фізики та нових інформаційних технологій.

Об'єкт дослідження – професійна підготовка майбутніх учителів технологій.

Предмет дослідження – педагогічні умови формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Методи дослідження:

- *теоретичні*: аналіз філософської, психолого-педагогічної та наукової літератури, навчальних програм і нормативної документації з проблем підготовки вчителів технологій; метод теоретичного аналізу і синтезу емпіричного досвіду з формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій; системний та функціональний аналіз використаний з метою розробки моделі та для з'ясування теоретичних основ ефективного формування технічної компетентності вчителів технологій; систематизація і узагальнення теоретичних і експериментальних даних дозволили визначити сучасний стан формування технічної компетентності вчителів технологій та визначити узагальнену картину про досліджуваний об'єкт;

- *емпіричні* (анкетування й опитування, тестування та спостереження і метод експертної оцінки, моделювання навчально-виховних ситуацій) застосовувалися з метою діагностики сформованості технічних компетенцій майбутніх учителів технологій;

- *експериментальні* (*констатувальні і формувальні експерименти*) використано з метою перевірки ефективності розробленої моделі формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін;

- *математичні методи* обробки результатів дослідження використані для опрацювання експериментальних даних і встановлення кількісних залежностей між показниками динаміки сформованості технічної компетентності вчителів технологій.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у тому, що в дисертаційній роботі:

- *вперше* теоретично обґрунтовано та розроблено модель формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін; визначені критерії та показники рівнів сформованості технічної компетентності вчителів технологій; науково обґрунтовані та розроблені педагогічні умови формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення інтегрованих курсів вищої математики, загальної фізики та нових інформаційних технологій;

- *уточнено та конкретизовано* сутність понять «технічна компетентність», математична та природничо-наукова підготовка вчителів технологій;

- *набули подальшого розвитку* інтегративна багаторівнева структура фізико-математичної підготовки вчителів технологій, алгоритм розробки структури та змісту фізико-математичних дисциплін у освітньо-професійній програмі підготовки бакалаврів технологічної освіти.

Практичне значення одержаних результатів полягає у розробці та впровадженні компонентів фізико-математичного профілю у освітньо-професійному комплексі підготовки бакалаврів технологічної освіти, доповненні змісту навчальних дисциплін «Вища математика», «Загальна фізика», «Нові інформаційні технології» технічними задачами та прикладами.

Результати дослідження нині використовуються на наступних етапах розробки державних стандартів вищої педагогічної освіти для магістрів освітньої галузі «Технології», а також можуть бути корисними для системи післядипломної педагогічної освіти.

Впровадження результатів дослідження. Основні результати дослідження впроваджені у навчальний процес підготовки вчителів технологій в Уманському державному педагогічному університеті імені Павла Тичини (№ від 21.02.2012 р.), у Полтавському національному педагогічному університеті імені В. Г. Короленка (№ від 22.02.2012 р.), у Чернігівському національному педагогічному університеті імені Т.Г.Шевченка (№ 1 від 20.02.2012 р.), в Інженерно-педагогічному інституті Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова (№ 07-10/452 від 06.03.2014 р.), в Дрогобицькому державному педагогічному університеті імені Івана Франка (№ 1341 від 23.06.2014 р.).

Вірогідність та обґрунтованість результатів дослідження забезпечується коректністю вихідних даних; застосуванням комплексу методів дослідження, адекватних його об'єктові, предмету, меті і завданням; підтвердженням основних теоретичних положень результатами експериментальної перевірки та реалізацією основних розробок у процесі фахової підготовки майбутніх учителів технологій.

Особистий внесок здобувача. Дисертація є самостійною науковою роботою, що містить результати дослідження, отримані автором особисто.

Апробація результатів дослідження. Основні положення і результати дисертаційного дослідження обговорено та схвалено на:

- *міжнародних науково-практичних конференціях*: «Інформаційні технології в економіці, менеджменті і бізнесі. Проблеми науки, практики та освіти» (м. Київ, 2007); «Підготовка вчителів трудового та професійного навчання у ХХІ сторіччі» (м. Київ, 2008); «Сучасні тенденції розвитку технологічної та професійної освіти в Україні у контексті європейської інтеграції» (м. Умань, 2010); «Проблеми трудової і професійної підготовки на початку ХХІ століття» (м. Київ, 2010); «Основні напрями реформування технологічної і професійної освіти» (м. Київ, 2011); «Науково-методичні засади управління якістю освіти в університетах» (м. Київ, 2011); «Наукова еліта у розвитку держав» (м. Київ, 2012); Міжнародний освітній конгрес (м. Київ, 2014).

- *Всеукраїнській науково-практичній конференції імені академіка Д.О.Тхоржевського*: «Освітня галузь «Технологія»: реалії та перспективи» (м. Київ, 2014).

- *науково-методичних конференціях і семінарах* в Інженерно-педагогічному інституті Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова протягом 2007 – 2013 рр.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій як педагогічна проблема

На сучасному етапі розвитку вищої педагогічної освіти покладений компетентнісний підхід і тому він використаний нами для проектування концептуальних засад формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Цей підхід заснований на зміні сучасної концепції фундаменталізації знань і пов'язується з переходом у сучасному суспільстві від «знаннєвої» до «діяльнісної» педагогічної парадигми, що є об'єктивною вимогою сучасності і вимагає перегляду цілей, форм, методів і засобів навчання, з орієнтацією на самоосвіту, неформальні освітні структури, педагогіки співробітництва на основі використання сучасних педагогічних технологій.

Системного дослідження формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін не здійснювалося, хоча фрагментарно це згадується у наукових працях Р.Гуревича, А.Касперського [84], Д.Коломійця [95], М.Корця [100]. У дисертаційному дослідженні [95] обґрунтовується інтеграція знань з природничо-математичних і спеціальних дисциплін у професійній підготовці вчителів трудового навчання за трьома напрямками: міждисциплінарні зв'язки, синтез різнопредметних знань на базі однієї кооперуючої дисципліни та інтегровані курси. Визначено наступні основні шляхи інтеграції знань: розв'язання міждисциплінарних задач і засвоєння виконання комплексних завдань; проведення навчально-комплексних спостережень; організація олімпіад і конкурсів. Беручи за реперну позицію ці дослідження, розробка стартової моделі формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій має базуватися на інтегрованому підході із урахуванням фундаменталізації фізико-

математичних навчальних дисциплін, забезпечувати наступність у змісті і формах професійної підготовки вчителів технологій.

Проаналізуємо наукові дослідження за останнє десятиріччя, які були присвячені розвитку та вдосконаленню змісту насамперед освітньої галузі «Технології» для загальноосвітніх шкіл. Так, стан та розвиток трудового навчання вивчав Гаргін В.В. [45], внаслідок чого уточнено сутність, мета та завдання, досліджено провідні тенденції та основні етапи розвитку методики трудового навчання в Україні як невід'ємної складової педагогічної науки. Вивчено наукову спадщину та систематизовано основні наукові погляди Д.Тхоржевського як провідного вітчизняного фахівця в галузі методики трудового навчання. Досліджено сучасний етап розвитку методики трудового навчання в умовах модернізації технологічної освіти в Україні, охарактеризовано надбання сучасних науковців у галузі методики трудового навчання.

Юрженко В.В. [228] визначив теоретичні засади формування змісту й структури освітньої галузі «Технології» в основній школі, які полягають у культуро відповідності змісту і його діяльній основі та системності й синергетичності структури на основі фрактальної побудови. Обґрунтовано педагогічну систему освітньої галузі «Технології» і предметів, що входять у цю галузі, яка представлена через: структурування змісту на основі системності й синергетичності з фрактальним підходом та пізнавальних можливостей учнів, цілеспрямоване формування техніко-технологічної культури, психолого-фізіологічний компонент формування особистості учня і його діяльній складової під час освітньої діяльності в галузі «Технологія» в основній школі, емоційну регуляцію творчо-пізнавальної діяльності учнів.

Терещук А.І. [218] обґрунтував концептуальні засади технологічної підготовки у загальноосвітній школі на рівні стандарту, теоретико-методологічні засади модернізації змісту і структури профільної технологічної підготовки старшокласників, структурно-функціональну модель технологічної підготовки, перспективи розвитку технологічної освіти

учнів старшої загальноосвітньої школи. Розроблено організаційно-методичні умови впровадження моделі технологічної підготовки, зміст навчального предмету «Технології» для учнів 10-11 класів, уточнено структуру профільної підготовки за технологічним напрямом, методичну систему технологічної підготовки учнів старшої загальноосвітньої школи.

Численні праці науковців були присвячені дослідженню професійної підготовки вчителів технологій. Корець М.С. [101] обґрунтував концепцію підготовки вчителів трудового навчання, а також розробив цілісну модель технічної підготовки вчителів цього фаху на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях. Ним визначено структуру та зміст основних інтегрованих курсів технічного напрямку, які розкривають особливості технічної підготовки вчителів трудового навчання в умовах неперервної освіти. Водночас розкрито шляхи та дидактичні умови розвитку творчого потенціалу майбутніх вчителів для освітньої галузі „Технології”, з урахуванням чого побудована структурно-функціональна модель такої системи.

Міжнародний досвід підготовки вчителів технологій системно вивчав І.В.Жерноклєєв [64]. Ним здійснено всебічне дослідження системи підготовки майбутніх учителів технологій у країнах Північної Європи. Визначені генеза, сутність, головні зовнішні і внутрішні чинники функціонування і розвитку системи підготовки майбутніх учителів технологій у країнах Північної Європи.

Доведена висока результативність стійких інтеграційних зв'язків між навчальними закладами різних північноєвропейських країн у програмах академічних обмінів. Надалі розкрито регіональні особливості організації і розвитку системи підготовки учителів технологій у північноєвропейських вищих навчальних закладах, де здійснюється процес підготовки майбутніх вчителів технологій на основі демократично-законодавчих підходів, яким передувала повномасштабна модернізація технологічної освіти на основі застосування сучасних технологій.

Система підготовки майбутніх учителів технологій у Північних країнах Європи є оригінальною системою зі своїми власними організаційними структурами, формами, змістом і т.д., які обумовлені специфічними рисами історичного розвитку північноєвропейських країн з власними пріоритетами, але кожна з національних систем цих країн піддана впливу ззовні, здобуває нові риси, засвоює інші цінності.

У дисертації Цина А.Ю. [224] здійснено психолого-педагогічне обґрунтування, розробку й перевірку ефективності теоретичної концепції, експериментальної моделі тв. методики особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутніх учителів технологій. Визначено методологічні та теоретичні засади особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутнього вчителя технологій. Розроблено концептуальні підходи до обґрунтування поняттєво-категоріального апарату дослідження проблем професійної підготовки майбутніх учителів технологій.

Теоретичне узагальнення і запропоновані шляхи вирішення проблеми професійної підготовки вчителя трудового навчання до формування в учнів системи знань сучасного аграрного виробництва з позицій компетентісного підходу провів Грітченко А.Г. [52], впровадивши в освітній процес концептуальну модель професійної підготовки майбутнього вчителя трудового навчання. При цьому були визначені основні принципи відбору змісту та особливості методики відповідної підготовки фахівця у вищому навчальному закладі.

У дисертаційному дослідженні Макаренко Л.Л. [136] розглядається формування інформаційної культури учителів технологій в глобальному інформаційному суспільстві, описуються тенденції модернізації освіти в навчально-дисциплінарній динаміці, розкривається сутність феномену «інформаційна культура». Побудовано концепцію дослідження процесу формування інформаційної культури, визначено роль інформаційно-освітнього середовища як само регуляційної педагогічної системи;

проаналізовано електронні освітні ресурси як комплексний засіб формування інформаційної культури.

Бровченко А.І. [26] науково обґрунтовав концептуальні засади підготовки студентів у галузі етнодизайну, які передбачають наповнення змісту технологічної освіти гуманітарними, культурологічними та художньо-естетичними компонентами. Обґрунтована й експериментально апробована модель формування фахової компетентності з основ етнодизайну у майбутніх учителів трудового навчання.

У дослідженнях Кадубовської С.С. [81] проаналізовано різні підходи до процесу формування понять у вітчизняній та зарубіжній психолого-педагогічній літературі, з'ясовано особливості формування понять з художнього проектування. Перевірено структурно-функціональну модель формування образів-понять з художнього проектування у майбутніх учителів технологій, охарактеризовано її компоненти. Розроблено методичку формування образів-понять з художнього проектування та окреслено педагогічні умови їх використання.

Слабко В.М. [214] визначив дидактичні умови підготовки майбутніх учителів технологій з основ дизайну у вищих педагогічних навчальних закладах, серед яких виділено компоненти (організаційний, змістовий, мотиваційний), що включають забезпечення активної творчої діяльності студентів, забезпечення єдності теоретичної і практичної підготовки з основ дизайну, удосконалення мети, завдань, змісту, форм, методів і засобів, розвиток інтересу до майбутньої професійної діяльності.

Стан підготовки майбутніх учителів технологій до роботи з учнями в позашкільних навчальних закладах у педагогічній теорії та її здійснення на практиці дослідив Благосмислов О.С. [18]. Ним обґрунтовано модель, зміст, методичне забезпечення та організаційно-педагогічні умови: систематична позитивна мотивація на професійну діяльність у позашкільних закладах, обґрунтування змісту та технології теоретичної, практичної і методичної підготовки студентів до роботи у цьому типі освітніх закладів; формування у

майбутніх учителів уміння застосовувати особистісно орієнтовані методики у позашкільних закладах, здатності до систематичного вивчення та врахування індивідуальних особливостей у позашкільній науково-технічній творчості.

Немченко Ю.В. [151] розробив та теоретично обґрунтовано методичну систему підготовки майбутніх учителів технологій з основ безпеки життєдіяльності. З'ясовано психолого-педагогічні особливості формування у студентів професійних компетенцій з основ безпеки життєдіяльності та визначено оптимальні умови їх розвитку, а також розроблено елементи методичної системи підготовки студентів з основ безпеки життєдіяльності людини, яка розбудована на основі впровадження активних методів навчання та використання інформаційних технологій.

У дослідженні Нижника О.В. [153] містяться результати проблеми формування у майбутніх учителів технологій метрологічних знань і умінь. Для удосконалення формування метрологічних знань і умінь доведена необхідність уведення до навчального плану підготовки бакалаврів технологічної освіти навчальної дисципліни «Основи метрології» вивчення якої закладає фундамент для подальшого розвитку метрологічних знань і умінь студентів у процесі навчання технологічним дисциплінам та загальній фізиці.

Гуменюк Т. Б. [54] запропонувала теоретично обґрунтовану модель предметно-орієнтованого середовища навчального процесу з конструювання і моделювання одягу, розробила та обґрунтувала методику навчання відповідної дисципліни шляхом створення навчально-методичного комплексу та технологізації предметної методики навчання, здійснила добір та структурування навчального матеріалу.

Косяк І.В. [117] дослідила проблеми формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі навчання конструюванню і моделюванню одягу. Визначені концептуальні засади та запропонована модель відповідної методичної системи. Тут обґрунтовано та розроблено методику професійної компетентності майбутніх учителів

технологій у процесі навчання конструюванню та моделюванню одягу, визначені концептуальні засади та запропонована модель відповідної методичної системи.

Розробці системи оцінювання навчальних досягнень майбутніх учителів технологій, яка сприяє підвищенню якості графічної підготовки студентів, дає змогу налагодити зворотній зв'язок, формує навички самоконтролю та самооцінки студентів в вищих педагогічних навчальних закладах було присвячено дослідження Титової Н.М. [219].

Сіткара Т.В. [195] дослідив проблему моніторингу фахових знань майбутніх вчителів технологій з використання інформаційно-комунікаційних технологій. Проаналізовано стан досліджуваної проблеми у філософських, педагогічних та психологічних джерелах, визначено основні вимоги до моніторингу фахових знань майбутніх учителів технологій з використання інформаційно-комунікаційних технологій. Розроблено, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено методику підготовки та моніторингу знань майбутніх учителів технологій за допомогою інтелектуальної навчальної системи, визначено критерії та рівні засвоєння знань майбутніми вчителями технологій.

У працях Щирбул О.М. [227] визначено, теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено педагогічні умови професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання до організації технічної творчості учнів основної школи. Розроблено модель професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання до організації технічної творчості учнів основної школи, що охоплює мету, зміст підготовки, форми проведення занять, засоби контролю, самоконтролю й корекції знань, умінь і навичок студентів, компоненти, критерії, показники та рівні готовності, педагогічні умови.

Яровий К.О. [229] довів необхідність розвитку мислення вчителя трудового навчання як однієї з найважливіших професійних якостей і необхідної умови його професійної готовності. Визначено сутність та умови

розвитку технічного мислення в майбутніх учителів трудового навчання під час вивчення спеціальних дисциплін і виявлено його особливості з позиції загальної теорії мислення. Проведено аналіз концепцій розвивального навчання та розкрито особливості організації навчального процесу в його межах за допомогою системи навчально-пізнавальних задач. Виділено принципи побудови системи задач: поступове зростання їх складності, їхньої спрямованості на розвиток усіх компонентів технічного мислення, орієнтування задач на сучасні проблеми техніки.

Основою педагогічного становлення вчителів технологій середньої школи, а також викладачів технічних дисциплін професійно-технічних училищ, педагогічних та індустріально-педагогічних коледжів є високий рівень їх науково-предметної та професійної підготовки. Цього не може бути без пропедевтики професійної підготовки, а головне – без здобуття фундаментального рівня знань із курсів фізико-математичного циклу. Системно, розпочинаючи з 70-х років минулого століття, до фізико-математичних дисциплін професійної підготовки вчителів трудового навчання відносили «Аналітичну геометрію» і «Математичний аналіз», які пізніше у 80-их роках минулого трансформували за зразком підготовки інженерних кадрів у єдиний інтегрований курс «Вища математика». Традиційно до цього циклу відноситься також «Загальна фізика» та «Нові інформаційні технології», хоча останній курс з'явився лише в останній освітньо-професійній програмі підготовки бакалаврів технологічної освіти 2011 року [160].

Насамперед окреслимо наукові основи формування технічної компетентності вчителів технологій саме у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Перед з'ясуванням сутності дефініції «технічна компетентність» розглянемо та проаналізуємо становлення компетентного підходу у педагогічній науці.

Останні десятиліття, оцінюючи ділові якості людини, замість поняття «професіоналізм» використовують нове поняття – «компетентність» [лат.

competens (competentis) – належний, відповідний] [98], як спроможність кваліфіковано проводити діяльність, виконувати завдання або роботу. При цьому поняття компетентності містить в собі знання, вміння та навички і ставлення, що дають змогу особистості ефективно діяти або виконувати певні функції, спрямовані на досягнення існуючих стандартів у професійній галузі або в певній діяльності [99].

Компетентність і її складові досліджували наступні науковці: професійну (А.Адольф, В.Бондар, Ю.Варданян), педагогічну (В.Бездухов, Л.Большакова, Т.Добутько), психологічну (М.Лук'янова, Н.Яковлева), соціально-перцептивну (Н.Єршова), загальнокультурну (І.Котлярова), комунікативну (В.Кузовлев), життєву (І.Єрмаков, Л.Сохань), інформативну (Л.Макаренко, С.Яшанов) [135, 230]. Їх наукові погляди свідчать, що компетентність одночасно інтегрує мобілізацію знань, умінь, поведінкових відносин, розвиває вміння розв'язувати найрізноманітніші життєві та професійні проблеми.

На підставі цих досліджень можна твердити, що компетентність – якість людини, яка володіє всебічними знаннями у конкретній галузі й думка якої тому є вагомою авторитетною, а компетенція – галузь знання або практики, у якій ця (компетентна) особа має великі точні знання й досвід практичної діяльності, а іншими словами, як це стверджується у [231] Яшановим С.М., компетенція – це коло питань або галузь знання чи практики, у яких ця особа має точні знання й досвід практичної діяльності; компетентність – це якість людини, яка володіє всебічними знаннями й досвідом у якій-небудь галузі й думка якого тому є вагомою, авторитетною.

Найбільш авторитетною у вітчизняній педагогічній науці є визначення А.В.Хуторського [222]. Компетенція – це сукупність взаємозв'язаних якостей особистості (знань, умінь, навичок, способів діяльності, досвіду), необхідних, щоб продуктивно діяти. Компетентність – володіння людиною відповідними компетенціями, що забезпечують здатність і готовність

фахівця до діяльності, заснованої на знаннях і досвіді, які придбані завдяки навчанню.

Аналізуючи праці В.Андрущенка [5,6], Н.Бібік [15], С.Гончаренка [49], І.Зімної [74], І.Зязюна [75,76], О.Овчарука [156], О.Петровської [171], С.Сисоєвої [167], Л.Тархана [217], А.Хуторського [222], І.Щербо [226] та ін. можна свідчити про те, що у багатьох вчених в основу модернізації освіти поставлений компетентнісний підхід. Це такий формат її змісту, який не зводиться лише до навчально-орієнтованого компоненту, а має цілісний підхід до вирішення життєвих проблем, виконання ключових функцій, соціальних ролей, компетенцій [92]. Предметні знання при цьому не зникають із структури освіти, а виконують орієнтувальну підкорювальну роль.

Компетентнісний підхід інтегрує практичну реалізацію знань, умінь, навичок, досвіду, культури, а у процесі його реалізації відбувається переосмислення ролі того, хто навчається, який є не лише «носій» певної групи «знань, умінь, навичок», а є соціальною істотою, яка має реалізовуватися в майбутньому, виконувати соціальні ролі і вирішувати певне коло професійних і життєвих завдань.

Сутнісними ознаками компетентнісного підходу є діяльнісний характер узагальнених умінь в поєднанні з предметними знаннями і уміннями в конкретних галузях, а також вміння здійснювати вибір, виходячи з адекватної оцінки себе в конкретній ситуації [98].

Таким чином, компетентнісний підхід у педагогічній науці розглядається як спрямованість всього навчально-виховного процесу на формування та розвиток у майбутнього фахівця базових і спеціальних або предметних компетенцій. Такою предметною компетенцією для вчителів технологій є технічна.

Аналіз досвіду з проблеми компетентнісного підходу в зарубіжній і вітчизняній науці проведений І.А.Зімньою дозволив виділити три етапи становлення [74].

Перший етап (1960-1970 р.р.) характеризується введенням до наукового апарату категорії «компетентність», розмежування понять компетенція та компетентність.

Другий етап (1970-1990 р.р.) поняття компетентності використовується у навчанні спілкування, професіоналізму в управлінні та менеджменті, його розглядають як явище, що складається з великої кількості компонентів, частина яких належить до когнітивної сфери, а частина до емоційної. На цьому етапі виділяється структура професійно-педагогічної компетентності.

Третій етап (1990 р. – по наш час) професійна компетентність є предметом спеціального вивчення, а А.К.Маркова виділяє чотири блоки в структурі поняття:

- професійні – психологічні та педагогічні знання;
- професійні педагогічні вміння;
- професійне педагогічні позиції, установки вчителя;
- особистісні властивості, що забезпечують оволодіння вчителем професійними знаннями та вміннями.

Професійна компетентність – це цілісний комплекс знань, умінь і навичок, психологічних особливостей (якостей), професійних позицій та акмеологічних інваріантів [222].

Основні передумови формування професійних компетенцій майбутнього педагога окреслені в [22], а саме:

- його залучення до активної навчально-пізнавальної діяльності, таким чином, щоб «теоретик» більше практикував, а «емпірик» більше теоретизував;
- дієвий рівень обізнаності фахівця формується тільки через належне навіювання стосунків до об'єкту пізнання;
- принцип динамічного балансу раціонально логічного і чуттєво емоційного сприйняття та засвоєння знань, котрі лежать в основі навчання та сприяє формуванню у студентів належних професійних якостей і власного педагогічного кредо;

- розвиток творчих здібностей учнів як основне завдання навчального процесу, яке полягає в тому, щоб навчити майбутніх педагогів застосовувати теоретичні положення, що вивчаються, для аналізу і пояснення реальних об'єктів і явищ, для вирішення практичних завдань, з якими вони зустрічаються, тобто навчити їх використовувати теорію як метод пізнання для аналізу реальних явищ і розв'язку практичних завдань. Саме у цьому і полягає здійснення зв'язку теорії з практикою, а Атутов П.Р. [58,59] має на увазі зв'язок з усіма елементами як фізики, так і трудового навчання, а саме з технічними, технологічними знаннями, працею, тобто навчальною діяльністю учня, предметом і знаряддями праці, стосунками людей в процесі праці.

Понад пів століття в Європі ведеться дискусія щодо компетентизації освіти, яка в останні роки ввійшла в український освітній простір. Сучасними науковцями (Н. Бібік, Л. Ващенко, О. Локшина, В.Лугового, О. Пометун, О Савченко, С. Трубачева та ін.) пропонується модернізація змісту освіти з урахуванням завдань формування ключових компетентностей молоді. У зв'язку із чим у професійній підготовці майбутніх учителів необхідно забезпечити їх готовність до реалізації компетентнісного підходу у навчальному процесі.

Реалізація компетентнісного підходу в професійній підготовці вчителів технологій дозволяє: конкретизувати завдання професійної підготовки на нових позиціях; побудувати модель підготовки вчителів технологій; розробити на основі вибраної таксономії цілей систему однозначно діагностованих показників сформованості професійних компетенцій; розробити критерії діагностики та моніторингу професійного становлення.

У рамках конкретної професії, ми вважаємо доцільним розглядати професійну компетентність вчителів технологій як єдність ключових і спеціальних компетентностей. При цьому ключові компетенції вчителя технології відображають культуру педагога і поділяються на: професійно-педагогічну, соціально-мотиваційну, інформаційну, комунікативну,

креативну. Спеціальні компетенції інтегрують в собі знання предмета навчання (в даному випадку технології) та методики її викладання, поділяються на: цільову, змістовну, проектувальну, рефлексивну, моніторингову [48].

Професійно-педагогічна компетенція – фундамент педагогічної компетентності, що характеризує інтегративну єдність природничо-наукових, гуманітарно-соціально-економічних і психолого-педагогічних знань і умінь, які дозволяють вчителю аналізувати навчальний матеріал, педагогічні ситуації, вибирати способи взаємодії, форми і методи викладу навчального матеріалу.

Соціально-мотиваційна компетенція – це показник усвідомлення соціальної значущості професії вчителя, здатності взяти на себе відповідальність за запропоновані нові методичні підходи та їх реалізацію, прояв єдності та взаємозв'язку особистих інтересів з потребами конкретного учня, освітнього закладу, суспільства.

Інформаційна компетенція майбутнього вчителя технології передбачає володіння студентом спеціальними вміннями отримувати, опрацьовувати і використовувати необхідну інформацію в процесі професійної діяльності. Особливе місце займає володіння новими інформаційними технологіями, спрямованими на досягнення цілей інформатизації освіти шляхом застосування комплексу функціонально-залежних педагогічних, інформаційних, методологічних, психофізіологічних і ергономічних засобів і методик.

Комунікативна компетенція характеризує особливості комунікативної діяльності вчителя, специфіку його взаємодії з адміністрацією освітніх установ, колегами у педагогічному колективі, учнями та їх батьками. Акцент ставиться на взаємозв'язок комунікативності з ефективністю педагогічної діяльності, спрямованої на досягнення освітніх цілей.

Творчий підхід у реалізації педагогічної діяльності є найважливішою об'єктивною характеристикою діяльності вчителя. Це обумовлено тим, що

різноманіття педагогічних ситуацій, їх неоднозначність вимагають варіативних підходів до аналізу та вирішення, впливаючих із них завдань. Отже, креативна компетенція вчителів технологій – це здатність до творчості.

Цільова компетенція вчителів технологій передбачає вміння ставити і реалізовувати освітні цілі різного рівня і спрямованості: навчальні, виховні, розвиваючі; ближні, середні, далекі; поточні та перспективні; реальні та ідеальні; глобальні та приватні. Усвідомлення мети – перший крок до реалізації професійних завдань.

Змістова компетенція характеризує знання вчителем навчального предмета, вміння працювати з навчальною програмою, розробляти робочу програму, що відображає специфіку регіону, освітньої установи, а також можливості свого методичного потенціалу, інформаційного, технічного забезпечення та рівень підготовленості учнів.

У роботі вчителів технологій набули поширення два види проектування: педагогічне (проектування конкретних уроків або системи занять) і техніко-технологічне (проектування матеріальних об'єктів або послуг). Проектувальна компетенція включає в себе вміння педагога передбачати результати своєї діяльності, визначати послідовність своїх дій при досягненні мети.

Досвід стає джерелом методичного зростання вчителя лише в тій мірі, в якій він є об'єктом структурованого аналізу: невідрефлексована практика марна і з часом веде не до розвитку, а до професійної деградації вчителя. Отже, рефлексивна компетенція – це інтегративна, невід'ємна здатністю вчителя до самооцінки, вміння побачити причинно-наслідкові зв'язки між завданнями, цілями, способами, засобами, умовами, результатами педагогічної діяльності.

Педагогічна діагностика – складова частина моніторингу, вона включає в себе контроль, перевірку, оцінку, накопичення статистичних даних, їх аналіз, виявлення динаміки, прогнозування даних. Моніторингова компетенція вчителів технологій характеризує вміння педагога відстежувати

процес навчання і співвідносити реально отримані результати з запланованими, тобто забезпечити якість освіти.

У такому трактуванні мета фізико-математичної підготовки, відношенням до якої може оптимізуватися педагогічна технологія, може бути представлена як трьохкомпонентна (тривимірна) по розрізняних зсередини і ззовні системи дифузно обмеженим (із змінною в часі низькоградієнтній «розмитою» межею) областям простору актуалізації результатів, що частково перекриваються (пересічним, співпадаючим): в професійній галузі – професійна компетентність; в макро- і мікросоціумі – успішна соціалізація особи, професійна інкорпорація; в особовій сфері – усвідомлення власної самоцінності, самодостатності, самореалізації, прояв рефлексії і активності в діяльності в цілому.

Для особи як суб'єкта і об'єкту освітньої технології простір актуалізації результатів освіти є сукупність взаємопроникаючого континууму, оскільки соціалізується саме і лише особа, а професійна компетентність особи актуалізується в професійно значущому соціумі через прояви особових якостей в професійній діяльності.

Звідси впливає системна єдність педагогічного процесу професійної освіти як зв'язаних і суміщених навчання і виховання в забезпеченні суб'єктної професійної компетенції, яка виступає у вигляді основного інтегруючого компоненту тривимірної цільової системної функції (функціонала) в концепції суб'єктно-діяльнісного підходу до освіти [216].

У категоріях педагогічних технологій групі характеристик професійної компетентності, зумовленої необхідністю освоєння нових соціально значущих видів діяльності, відповідає передача і засвоєння (навчання) мета знань – знань про технологію отримання знань і їх цілеспрямованої актуалізації, а інформаційні технології, які включені в педагогічний технологічний процес, виступають одночасно і як мета, і як засіб інструментарій.

До показників компетентності базового рівня як необхідні ми відносимо знання, уміння і навички роботи в комп'ютеризованому виробничому і інформаційному середовищі, що динамічно розвивається. Істотне те, що робота студента в комп'ютеризованому середовищі, єдиному для навчальних і продуктивних процесів, моделює майбутню продуктивну діяльність за більшість параметрів, виключаючи професійну відповідальність. При цьому динаміка розвитку навчального (за функціями) інформаційного середовища повинна випереджати темпи вдосконалення виробничого комп'ютерного середовища з тим, щоб формувати досить важливу, а для наукоємних галузей – необхідну складову професійної компетентності фахівця – психологічну готовність і здатність самостійно освоювати нові інформаційні технології і комп'ютерну техніку як інструментарій у професійному середовищі діяльності.

У час реформування вищої педагогічної освіти, коректування державних стандартів характеризується новими вимогами до компетентності майбутніх вчителів технологій, до формування у них спеціальних компетенцій щодо техніки і виробничих технологій, оскільки вони невинно розвиваються, серед яких провідне місце належить сучасним інформаційним технологіям, які все частіше виступають виробничими засобами. Такі спеціальні компетентності ми виділяємо у окремий підклас, яким даємо назву, а саме: технічних компетентностей, як інтегральну якість особистості, що базується на системі знань, умінь, навичок та сукупності професійно важливих якостей, сформованість яких дозволяє фахівцеві ефективно реалізувати професійну діяльність щодо володіння типовими виробничими технологіями, вмінням використовувати техніко-технологічне оснащення навчальних майстерень та лабораторій. Структуру технічної компетентності утворюють знаннєвий та особистісний компоненти. Їх зміст реалізується через систему знань, умінь і навичок технології обробки матеріалів та реалізації процесу професійної діяльності вчителем технологій (знаннєвий компонент), наявності професійно важливих якостей такого вчителя, його

технологічної культури – особистісний компонент. Формування технічної компетентності подалі будемо розглядати на трьох рівнях: перший рівень – традиційний, який включає систему знань, умінь і навичок обробки основних матеріалів; другий рівень – містить систему знань, умінь та навичок модернізації технічних пристроїв, первинних проявів винахідництва та раціоналізаторства, тобто він є креативним; третій рівень – це сукупність професійно важливих якостей, необхідний майбутньому вчителю технологій для успішної реалізації професійної діяльності, його можна назвати інтегративним. Вагомий вклад у визначенні технічних компетенцій для майбутніх вчителів технологій зробили Р.С.Гуревич, А.М.Гуржій, А.В.Касперський, Д.І.Коломієць, О.М.Коберник, М.С.Корець, Є.В.Кулик, А.В.Оршанський, В.К.Сидоренко, В.П.Титаренко, С.І.Ткачук, Д.Е.Тхоржевський.

В системі фахової підготовки майбутніх вчителів технологій чільне місце займає формування їх технічної компетентності у процесі вивчення циклу навчальних дисциплін науково-предметної підготовки. Водночас, не залишаються осторонь навчальні дисципліни фізико-математичної підготовки, оскільки для них стоять, на наш погляд, два взаємопов'язані завдання – забезпечення фундаментальної підготовки вчителів та пропедевтика техніко-технологічної підготовки.

Метою нашого дослідження є визначення основних засад формування технічних компетентностей вчителів технологій у процесі вивчення вищої математики. Як зазначає О.М.Коберник [91] компетентність у визначеній галузі – це поєднання відповідних знань, досвіду і здібностей, що дають змогу обґрунтовано судити про цю сферу й ефективно діяти в ній. На цій основі більшість науковців, які досліджують дану проблему, пропонують увести в обіг поняття «освітні компетенції» як складні узагальнені способи діяльності, що їх опановує учень під час навчання, компетентність же є результатом набуття компетенцій. Вони твердять, що освітні компетенції потрібні не для всіх видів діяльності, в яких бере участь людина, а тільки для

тих, що охоплюють основні освітні сфери й навчальні предмети. Такі компетенції відбивають предметно-діяльнісний складник загальної освіти і мають забезпечувати комплексне досягнення його цілей. На підставі міжнародних та національних досліджень учені Академії педагогічних наук України виокремили сім наскрізних для всіх рівнів шкільної освіти ключових компетентностей, а саме: навчальна, культурна, здоров'язберігаюча, інформаційно-комунікативна, соціальна, громадянська, підприємницька.

Професійна спрямованість (потреба і готовність особи до освоєння професії у вищій школі і майбутній професійній діяльності) розглядається як необхідна умова входження (включення) суб'єкта, що стає одночасно і об'єктом педагогічної технології, в систему освіти з професійно і суб'єктно цільовою функцією, що конкретизується, тобто, той, хто навчається обов'язково є тим, що навчається [27].

У такому трактуванні мета освіти, відношенням до якої може оптимізуватися педагогічна технологія, у тому числі і навчальні посібники як її інструментарій, може бути представлена як трьохкомпонентна (тривимірна) по розрізняних зсередини і ззовні системи дифузно обмеженим (із змінною в часі низькоградієнтній «розмитотою» межею) областям простору актуалізації результатів, що частково перекриваються (пересічним, співпадаючим): в професійній галузі – професійна компетентність; в макро- і мікросоціумі – успішна соціалізація особи, професійна інкорпорація; в особовій сфері – усвідомлення власної самоцінності, самодостатності, самореалізації, прояв рефлексії і активності в діяльності в цілому.

Для особи як суб'єкта і об'єкту освітньої технології простір актуалізації результатів освіти є сукупність взаємопроникаючого континууму, оскільки соціалізується саме і лише особа, а професійна компетентність особи актуалізується в професійно значущому соціумі через прояви особових якостей в професійній діяльності.

Звідси випливає системна єдність педагогічного процесу професійної освіти як зв'язаних і суміщених навчання і виховання в забезпеченні

суб'єктної професійної компетенції, яка виступає у вигляді основного інтегруючого компоненту тривимірної цільової системної функції (функціонала) в концепції суб'єктно-діяльнісного підходу до освіти [27].

У категоріях педагогічних технологій групі характеристик професійної компетентності, зумовленої необхідністю освоєння нових соціально значущих видів діяльності, відповідає передача і засвоєння (навчання) мета знань – знань про технологію отримання знань і їх цілеспрямованої актуалізації, а комп'ютерна техніка і інформаційна технологія, які включені в педагогічний технологічний процес, виступають одночасно і як мета, і як засіб – інструментарій.

У даний час до показників компетентності базового рівня як необхідні відносяться знання, уміння і навички роботи в комп'ютеризованому виробничому і інформаційному середовищі, що динамічно розвивається. Істотне те, що робота студента в комп'ютеризованому середовищі, єдиному для навчальних і продуктивних процесів, моделює майбутню продуктивну діяльність за більшість параметрів, виключаючи професійну відповідальність. При цьому динаміка розвитку навчального (за функціями) інформаційного середовища повинна випереджати темпи вдосконалення виробничого комп'ютерного середовища з тим, щоб формувати досить важливу, а для наукоємких галузей – необхідну складову професійної компетентності фахівця – психологічну готовність і здатність самостійно освоювати нові інформаційні технології і комп'ютерну техніку як інструментарій у професійній середі діяльності.

Згідно європейського проекту TUNING «поняття компетентностей включає знання й розуміння (теоретичне знання академічної галузі, здатність знати й розуміти), знання як діяти (практичне й оперативне застосування знань до конкретних ситуацій), знання як бути (цінності як невід'ємна частина способу сприйняття й життя з іншими в соціальному контексті)».

У формуванні компетентності відіграє важливу роль зміст освіти, освітнє середовище, організація освітнього процесу, а також освітні технології, включаючи самостійну роботу студентів.

Єврокомісіє виділяє вісім ключових компетенцій:

- компетенція в галузі рідної мови;
- компетенція в сфері іноземних мов;
- математична, фундаментальна, природничо-наукова та технічна компетенції;
- комп'ютерна компетенція;
- навчальна компетенція;
- міжособистісна, міжкультурна та соціальна компетенції, а також громадянська компетенція;
- компетенція підприємництва;
- культурна компетенція.

Більш системно і науково обґрунтовано можна визначити та згрупувати компетентності, урахувавши види людської діяльності, на які вона розщеплюється в системі суб'єкт-об'єктних(суб'єктних) відносин [15,27,34,44,48,50,217,222]. У такому разі теоретично обґрунтовується існування п'яти видів компетентностей: інтелектуально-знанневих, творчо-інноваційних, ціннісно-орієнтаційних, діалого(консенсусно)-комунікаційних, художньо-творчих [26;27;141].

Даний підхід дає змогу уникнути редукції вимірів компетентностей. Приміром, не обмежувати ці виміри лише знаннево-поняттєвим відображенням світу (його розумінням), а й враховувати емоційно-почуттєве відображення буття (його поцінювання й пріоритизацію шляхом переживання), уявне (й наступне реальне) перетворення дійсності, діалогічність і консенсусність суспільного життя (піднесення його злагодженості), художньо-образне подвоєння реальності (її доповнення віртуальною ірреальністю). Згаданий підхід убезпечує також від субординації п'яти видів компетентностей, хибної спроби їх ранжування за

пріоритетністю для людини (на кшталт дисбалансу: знання важливі, цінності менш важливі тощо), адже стверджує їх принципову первісно-родову рівноправність. Мова може лише йти про тимчасове домінування тих чи інших видів в умовах того чи іншого типу суспільного прогресу. Крім того, зазначений підхід запобігає підміні цінностей знаннями, що є найбільш поширеною педагогічною помилкою з відповідними наслідками (відсутністю часто-густо очікуваного виховного результату).

Крім того, заслуговує на увагу розгляд компетентностей як здатностей, що мають тричастинну психологічну будову, яка забезпечує здійснення діяльності і синтетично складається з потреб (мотиваторів будь-якої діяльності), здібностей (психічних механізмів задоволення і розвитку потреб) та вмінь (способів реалізації і розвитку здібностей) [91,92]. Існують й інші ракурси і критерії систематизації компетентностей. Можна також прогнозувати, що згодом емпіричні та теоретичні висновки будуть взаємно підтвердженні й узгоджені.

При здобутті певної кваліфікації дається – офіційний результат оцінювання і визнання, який отримано, коли уповноважений компетентний орган встановив, що особа досягла компетентностей (результатів навчання) за даними стандартами.

Тому з цих позицій компетентність – це здатність особи до виконання певного виду діяльності, що виражається через знання, розуміння, уміння, цінності, інші особисті якості (за проектом Тьюнінг, це – динамічна комбінація знань, розуміння, умінь, цінностей, інших особистих якостей). В Луговий виділяє [133] набір базових (основних) компетентностей для опису кваліфікаційних рівнів: знання; уміння; комунікація; автономність і відповідальність, а також інтегральна компетентність.

Тут інтегральна компетентність розглядається як здатність розв'язувати складні задачі і проблеми у певній галузі професійної діяльності або у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень або здійснення інновацій та характеризується невизначеністю умов і вимог.

Вони є ключовими для забезпечення стійкого розвитку та вимагають створення нових системоутворювальних знань і прогресивних технологій.

Концептуальні засади формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін полягають в тому, що це розглядається як інтегративна багаторівнева структура. Зміст навчальних дисциплін фізико-математичного циклу повинен бути підпорядкований завданням освітньої галузі «Технологій» як на рівні загальноосвітньої школи, так і на рівні вищої педагогічної освіти, тобто він повинен відповідати сучасним світовим досягненням техніки і виробничих та інформаційних технологій. Перший або початковий рівень повинен ознайомлювати студентів із загальними основами, законами фізико-математичних навчальних дисциплін. Другий рівень передбачає поглиблене вивчення окремих вибраних питань та розділів цих курсів, які слугують фундаментальною основою для подальшого вивчення технічних дисциплін на всіх освітньо-кваліфікаційних рівнях. Третій рівень, який можна назвати високим, включає реалізацію пропедевтики технічної підготовки майбутніх учителів технологій, тобто він має у завданнях подвійний формат, а саме: прикладне розв'язування технічних задач і формування первинних основ знань та умінь з техніки та технологій.

У процесі дослідження висунуто робочу гіпотезу: ефективність формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін суттєво зростатиме за таких умов:

- інтеграції змісту окремих розділів загальної фізики та технічних навчальних дисциплін;
- запровадження пропедевтики технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення вищої математики та нових інформаційних технологій;
- включення до змісту фізико-математичних навчальних дисциплін розв'язування конкретних прикладних задач із техніки та виробничих

технологій.

- коректування змісту фізико-математичних дисциплін відповідно до змін у Державних стандартах освітньої галузі «Технології» та із врахуванням сучасних досягнень фізико-математичної науки і техніки.

Раніше такі навчальні дисципліни як «Загальна фізика», «Вища математика», «Нові інформаційні технології» були спрямовані, переважно на створення теоретичної основи для подальшого вивчення технічних дисциплін. Ефективність технічної підготовки вчителів, за нашими дослідженнями, суттєво зростає, коли на ці навчальні дисципліни покладають додаткові функції – це прикладне використання їх змісту для розв'язку конкретних технічних задач та задач з практики роботи вчителів.

1.2. Роль і місце фізико-математичних навчальних дисциплін у формуванні технічної компетентності майбутніх вчителів технологій

Однією із компонент нормативного циклу освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів технологічної освіти, вчителів технологій і креслення є блок навчальних дисциплін природничо-наукової підготовки, серед яких як провідні слід виділити «Вищу математику», «Загальну фізику» та «Нові інформаційні технології». Визначення результатів професійної підготовки через сформованість технічних компетентностей вимагає детального розгляду аспектів, пов'язаних з формуванням саме технічних компетентностей майбутніх вчителів технологій, їх структури та складових елементів у процесі вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін. Цей блок навчальних дисциплін на початку формування державних стандартів вищої освіти називали циклом фундаментальної підготовки, а потім – фізико-математичної і, зрештою, у новій освітньо-професійній програмі підготовки бакалаврів технологічної освіти [160] вони об'єднані підрозділом математичної, природничо-наукової підготовки. Загалом тут фігурують такі навчальні дисципліни, як:

- вікова фізіологія і гігієна – 1,5 кредити;
- основи екології – 1,5 кредити;
- хімія (за професійним спрямуванням) – 2 кредити;
- загальна електротехніка – 5 кредитів.

Власне, до фізико-математичних можна віднести такі курси, як:

- вища математика, яка вивчається протягом 1, 2 семестрів обсягом – 4 кредити;
- загальна фізика, яка вивчається у 2, 3, 4 семестрах – 6 кредитів;
- інформаційні технології в освіті, які структуруються у вигляді двох модулів по 2 кредити кожний:
 - сучасні інформаційні технології;
 - інформаційні технічні засоби навчання.

За час систематичної підготовки вчителів трудового навчання в Україні вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін знаходився на стабільному рівні, хоча були деякі корективи залежно від змін існуючої концепції професійної підготовки вчителів та впливаючих із цього стратегічних підходів до формування навчальних планів. Останнім часом, коли навчальний процес був переведений на кредитно-модульну систему її організації, обсяг аудиторних годин, який виділявся на ці навчальні дисципліни, суттєво зменшився. Тому проаналізуємо стан вивчення фізико-математичних дисциплін майбутніми вчителями технологій і визначимо шляхи оптимізації фундаментальної підготовки вчителів освітньої галузі «Технології» на основі компетентісного підходу в умовах входження вищої педагогічної освіти України у Європейський освітній простір.

Із часу запровадження у класичному форматі підготовки вчителів трудового навчання ще у 70-их роках минулого століття ця підготовка включала вивчення таких навчальних дисциплін як: «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія», «Математична фізика», «Теорія ймовірності». Вони були включені без всякого наукового обґрунтування, орієнтуючись на аналогічну підготовку інженерних кадрів. Тому в цей час із даної проблеми не було ніяких досліджень, а відповідно і публікацій. До 90-их років двічі змінювалися навчальні плани підготовки вчителів, які передбачали внесення коректив на вивчення навчальних дисциплін природничо-наукового циклу. Тоді відбулося дещо зменшення обсягу вивчення лише таких навчальних дисциплін як «Вища математика», «Загальна фізика» та «Радіотехніка». Не змінилася ситуація суттєво і за часів незалежності України і конкретно в період створення стандартів вищої педагогічної освіти. Єдиним прогресивним кроком було те, що на виклик часу додатково була запроваджена навчальна дисципліна «Нові інформаційні технології». У той період з'явилися перші спроби упорядкувати саму систему фундаментальної підготовки у наукових працях А.В.Касперського [84] і М.С.Корця [106].

Водночас ці дослідження носили фрагментарний, несистемний характер, тому не мали поширеного виходу на практичне втілення.

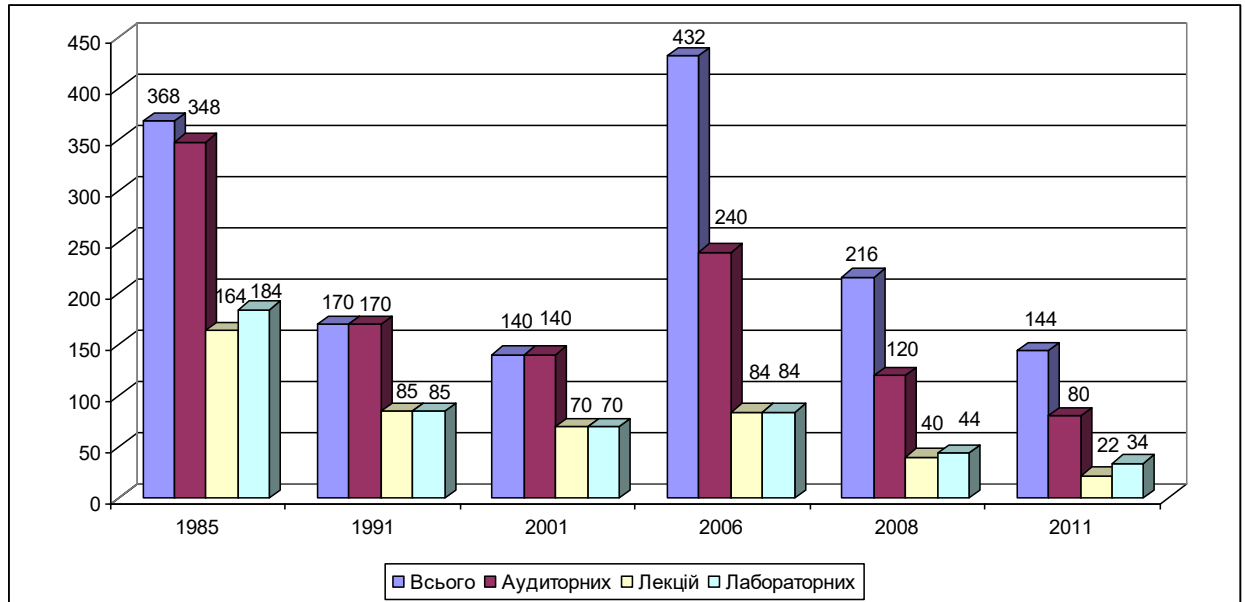
Від якості та відповідності змісту природничо-наукової підготовки кваліфікації вчителів технологій залежить загалом рівень підготовленості такого майбутнього фахівця до вивчення основних техніко-технологічних навчальних дисциплін і зрештою до виконання професійних обов'язків після здобуття кваліфікації бакалавра педагогічної освіти.

Якщо простежити зміну підходів до вивчення цих навчальних дисциплін, то важко встановити якусь логічно продуману однозначну закономірність. На рис.1.1 вибірково представлена динаміка зміни їх обсягу вивчення у відповідні роки, коли затверджувалися навчальні плани підготовки вчителів раніше – трудового навчання, а нині – технологій. За відправну позицію взято 1985 рік, коли навчальні плани затверджувалися у форматі адміністративно-керівної системи Радянського Союзу, а далі – 1991 рік, коли Україна стала незалежною державою, потім – через 10 років і в 2006 році, коли відбувалися трансформаційні переходи вищої педагогічної освіти відповідно до вимог Болонського процесу у 2008 році, період повного переходу вищої педагогічної освіти України на кредитно-модульну систему організації навчального процесу, а також 2011 рік, коли була затверджена нова освітньо-професійна програма підготовки бакалаврів технологічної освіти.

Насамперед, проаналізуємо динаміку вивчення курсу «Вища математика». Так, у 1985 році він включав в себе два автономні розділи, які дещо штучно поєднувалися в єдиний навчальний курс, а саме: «Аналітична геометрія» і «Математичний аналіз» і тому обсяг вивчення був досить вагомим, становивши 368 годин, з яких 348 годин, тобто переважна частина були аудиторними. Такий підхід до формування змісту фізико-математичної підготовки вчителів загальнотехнічних дисциплін і трудового навчання був запозичений із системи професійної підготовки інженерів та технологів машинобудівного профілю, але без врахування специфіки підготовки

педагогічних кадрів. З 1991 року був взятий за основу новий формат професійної підготовки вчителів загалом і їх фізико-математичної підготовки зокрема, коли наповнення вищої математики включало декілька окремих розділів у вигляді розширених тем, але в дещо урізаному варіанті і тому обсяг вивчення їх зменшився практично вдвічі. Далі в системі технічної підготовки вчителів технологій спостерігалася тенденція до створення інтегрованих курсів техніко-технологічних навчальних дисциплін і вважалося за раціональне включення основ вищої математики до їх окремих тем. Внаслідок цього обсяг вивчення курсу «Вища математика» як автономної навчальної дисципліни ще зменшився до величини 140 аудиторних годин. У 2006 році розпочався інтенсивний процес впровадження кредитно-модульної системи організації навчального процесу і загальний обсяг вивчення «Вищої математики» зріс до 432 годин, з яких майже половина відводилася на самостійну роботу та індивідуальні заняття. Безумовно, аудиторні години знаходилися практично на попередньому рівні, але основна питома вага бюджету часу припадала саме на самостійну роботу студентів, а також на індивідуальні види робіт, які пов'язані із контролем знань визначених модулів курсу. У 2008 році цей обсяг дещо зменшився за рахунок загальних обмежень на вивчення навчальних дисциплін природничо-математичної підготовки, що було викликано визрілою на той час тенденцією про зменшення тижневого аудиторного навантаження студентів до 30 годин. І, нарешті, у 2011 році за новою освітньо-професійною програмою підготовки бакалаврів технологічної освіти припадає на вивчення вищої математики лише 4 кредити.

Вища математика



Загальна фізика

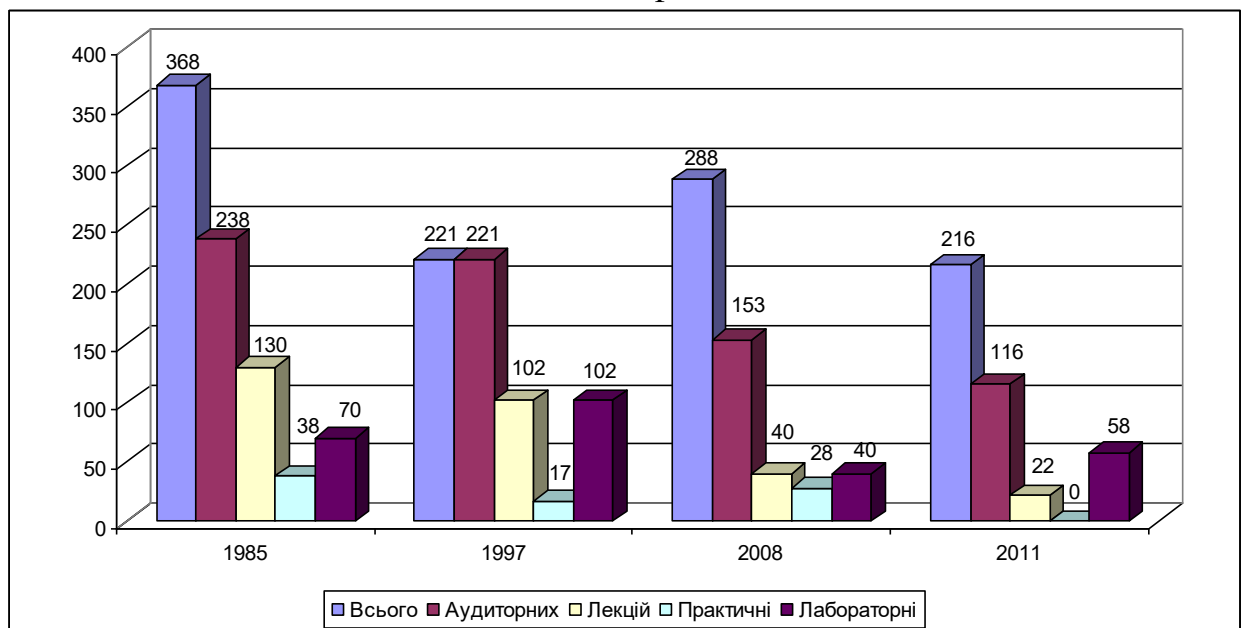


Рис.1.1. Динаміка обсягу вивчення курсів «Вищої математики» та «Загальної фізики»

Розглянемо та проаналізуємо динаміку вивчення курсу «Загальна фізика». З 1991 року були започатковані обмеження тижневого навантаження студентів, а цей ліміт зумовив скорочення обсягу аудиторного вивчення всіх розділів освітньо-професійної програми. Не маючи державних стандартів вищої педагогічної освіти, переважна більшість навчальних закладів на свій розсуд розпочали зменшувати обсяг вивчення навчальних дисциплін і, в першу чергу, тих, на які не накладалися циркулярні обмеження,

регламентовані міністерськими наказами, розпорядженнями та рекомендаціями. У той час стандартизовано був закріплений обсяг вивчення навчальних дисциплін циклу соціальної та суспільно-економічної підготовки (в межах від 15 до 20% від загального обсягу навантаження) та циклу навчальних дисциплін психолого-педагогічної підготовки, що завжди для педагогічних навчальних закладів було регламентовано (це в межах 10 та 15%). Тому скорочення, зазвичай вели не за рахунок зменшення обсягу вивчення навчальних дисциплін професійно-предметної підготовки, а реалізували це шляхом зменшення обсягу відведеного на вивчення фізико-математичних дисциплін. Найбільше це торкнулося курсу «Загальна фізика», коли загальний обсяг його зменшився на 147 годин, тобто майже на половину.

Погоді, у 2001 році, на вивчення курсу «Загальна фізика» спостерігається тенденція до зменшення обсягу виділених годин, який був на рівні 140. Враховуючи той факт, що в цей період зароджувалася тенденція щодо пропедевтики технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення загальної фізики та вищої математики, відбулося зростання обсягу вивчення загальної фізики, в першу чергу, аж до 432 годин, бо значна частина питань гідростатики, гідродинаміки, термодинаміки та основ теплопередачі були перенесені із інтегрованого курсу машинознавства для пропедевтичного розгляду цієї проблематики у навчальних курсах із загальної фізики та вищої математики. У період повного переходу на кредитно-модульну організацію навчального процесу відбулося суттєве зменшення саме аудиторних годин, бо до 50% із загального обсягу відводилося на самостійну роботу.

Перейдемо до розгляду питань щодо формування технічної компетентності у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. До числа професійно значущих умінь і необхідних для їх реалізації істотних при актуалізації професійної компетентності в цілому якостей майбутнього вчителя технологій ми відносимо:

- володіння діяльнісною потенційною креативністю (суб'єктивно-обумовлюючі аспекти створення принципово нового знання, тобто логічно не впливаючого з відомого), що актуалізується в освоєній професійній діяльності у вигляді соціально значущої творчої активності (суб'єктивно-необхідні умови творчості);

- володіння на достатньому рівні творчими процедурами породження принципово нового знання (нового інформаційного змісту), тобто логічно не впливаючого з відомого, зокрема в техніко-технологічній діяльності, не формальними вміннями проектування (зокрема конструювання) нових пристроїв і систем, де частка вnelогічних (інтуїтивних) знань і умінь може перевершувати частку логічних:

- володіння вміннями ухвалення педагогічного рішення, як технічного в проектно-конструкторській діяльності, так і організаційно-адміністративного рішення на основі логічного аналізу і нелогічної (інтуїтивної) творчої процедури при усвідомленні власної значущості і відповідальності за результати діяльності по досягненню мети, здатність коректувати і визначати (формулювати, ставити) мету і прийнятні шляхи (спосіб, метод, технологію) її досягнення з урахуванням етичних критеріїв.

У період глобалізації освітнього простору та включення компонентів науки у освітнє середовище, створення інтегрованих міждисциплінарних зв'язків велике значення надається поступовості та етапності у здобутті вищого освітнього статусу. Цій ідеї слугує наскрізна освіта, розпочинаючи від дошкільного навчального закладу і завершуючи вищим і здобуттям наукового ступеня доктора, яка координується і регламентується єдиним управлінським осередком. Найкращі показники в світі за даними міжнародних експертів у галузі наскрізної освіти за останні роки досягли освітяни Фінляндії. Розвиваючи ці ідеї, автори праці [111] обґрунтували наскрізну техніко-технологічну підготовку молоді, розпочинаючи із початкової школи і завершуючи вищим навчальним закладом.

На сучасному етапі реформування освіти і освітньої галузі «Технологія» зокрема, важливим є проектування змісту освіти, виходячи з існуючої наукової картини світу, та структурування з наступним змістовим наповненням навчальних предметів загальноосвітньої підготовки дітей, серед якої чільне місце займає їх трудова підготовка.

У дослідженнях Авраменко О.Б. [2] теоретично обґрунтовано й експериментально перевірено авторську інтегративну систему «техносвіт – технологічна освіта», досліджено теоретичні та методичні основи професійної підготовки майбутніх фахівців технологічної освіти. Проаналізовано базові поняття дослідження, розкрито сутність техносвіту як соціально-культурного феномену.

Ним обґрунтовано концепцію та розроблено модель системи «техносвіт – технологічна освіта», доведено, що технічна підготовка майбутніх учителів технологій за допомогою системи «техносвіт – технологічна освіта» повинна бути підпорядкована змісту професійної підготовки фахівців техніко-технологічної сфери, сучасним досягненням техніки і технологій, забезпечувати наступність у змісті й формах професійної підготовки фахівців на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях. Водночас розкрито сутність, значення, основні принципи, зміст, форми і методи педагогічного супроводу системи «техносвіт – технологічна освіта» та експериментально перевірено її ефективність у вищих навчальних закладах.

Не викликає ні в кого сумніву, що саме від того, на якому рівні діти будуть підготовлені до самостійного життя, буде залежати їх майбутнє, їх професійне становлення, і зрештою, економічний розвиток держави.

Досягнення окремих галузей науки трансформуються із наукового знання у навчальний матеріал підрозділу фундаментальних навчальних дисциплін. Техніка і технології відповідно піддаються змістовному перетворенню в знання про них та в навички певної технологічної діяльності у формі технічних і технологічних навчальних дисциплін. Тріада цих блоків навчальних дисциплін є тим зовнішнім інтегруючим фактором, що формує

навчально-наукове освітнє середовище підготовки вчителів технологій. Фундаментальні навчальні дисципліни на рівні загальноосвітньої школи сформовані у вигляді таких предметів, як: математика; фізика; хімія; інформатика.

Така підготовка у процесі вивчення вказаних навчальних предметів у загальноосвітній школі створює базу та пропедевтику для вивчення фундаментальних навчальних дисциплін у випадку продовження навчання на рівні професійно-технічного та вищого навчального закладу. Вони мають практично пряме проектування з багатократним коефіцієнтом поглиблення та розширення змісту і реалізуються при вивченні наступних навчальних дисциплін: вища математика; загальна фізика; технологія полімерів і композиційних матеріалів; інформаційні технології.

Послідовність відбору та обґрунтування змісту навчання, повністю відображається трьома основними принципами:

- принцип відповідності змісту освіти рівню сучасної науки, виробництва та вимогам розвитку сучасного демократичного суспільства;
- принцип урахування єдності змісту та процесу навчання, який передбачає презентабельність усіх видів людської діяльності у їхньому взаємозв'язку в усіх предметах навчального плану;
- принцип структурної єдності змісту освіти на різних рівнях його формування з урахуванням особистісного розвитку та становлення студента, що передбачає взаємну урівноваженість, пропорційність та гармонійність компонентів освіти.

Упродовж всього процесу формування змісту навчальних предметів у загальноосвітній школі необхідно враховувати передбачувані здібності тих, хто навчається, до навчально-пізнавальної та технічно-творчої діяльності.

Зміна освітньої традиційної системи із засиллям пасивного трудового навчання та репродуктивних видів трудової діяльності на сучасну розвивальну компетентісно орієнтовану систему технологічної освіти вимагає розробки таких педагогічних умов:

– якісно нового змісту для здобуття знань, формування конструктивних умінь в проектній та технологічній діяльності, набуття предметних та загальних компетенцій;

– методики розвивального навчання у швидкозмінних виробничих і навчальних технологіях;

– активних форм навчально-пізнавальної діяльності учнів основної школи з елементами дослідницької діяльності сучасного і новітнього матеріалознавства, машинознавства, матеріало- і енергозберігаючого високопродуктивного виробництва;

– предметно-розвивального середовища, зорієнтованого на ознайомлення учнів у навчальних умовах із специфікою професійної діяльності у п'ятьох сфер життєдіяльності («людина-природа», «людина-техніка», «людина-людина», «людина-знакові системи», «людина-художнє довкілля»).

Технічні навчальні дисципліни на рівні вищого навчального закладу компонують у вищих технічних чи технологічних навчальних закладах залежно від їх профілю, а у педагогічних навчальних закладах в системі підготовки вчителів технологій вони скомпоновані у формі вивчення таких інтегрованих курсів [109]:

- матеріалознавство;
- машинознавство;
- прикладна механіка;
- промисловий дизайн.

Проблеми інтеграції техніко-технологічних знань і умінь про виробництво й обробку конструкційних матеріалів майбутніх учителів трудового навчання обґрунтовувала Макаренко А.І. [135]. Нею було проаналізовано сучасний стан проблеми, уточнено визначення понять “техніко-технологічне знання”, “техніко-технологічне уміння”, обґрунтовано підходи до формування та структурування навчального матеріалу дисципліни

“Виробництво й обробка конструкційних матеріалів”, рівні засвоєння знань та сформованості умінь студентів.

- Блок технологічних навчальних дисциплін у вищому навчальному закладі за такими підходами представлений у формі наступних інтегрованих курсів:

- основи виробництва;
- виробництво та обробка конструкційних матеріалів;
- виробничі технології.

Ці два блоки навчальних дисциплін спільно із фундаментальними доповнюють і формують у закінченому варіанті навчально-наукове освітнє середовище технічної підготовки вчителів технологій.

Виходячи з цього, ми вбачаємо можливість реалізації неперервної фізико-математичної підготовки молоді на різних етапах становлення в системі «учень-студент-фахівець» [102]. На рівні «учня» забезпечується основне підґрунття до глобального вивчення технічних дисциплін при отриманні технічного чи технологічного фаху середньої та вищої ланки. Це реалізується як при вивченні циклу природничих навчальних предметів у старшій школі, а також профільного технологічного навчання у старшій школі, де створюються пропедевтичні умови для подальшого опанування технічним чи технологічним фахом. Окремо слід виділити статус «учень» у професійно-технічних училищах де, здобуваються робітничі професії технічного та технологічного профілю. На рівні «студент» цей фах може бути продовжений як в коледжі, так і в університеті, здобуваючи освітньо-кваліфікаційні рівні молодшого спеціаліста, бакалавра чи магістра. На рівні «фахівець» реалізується система підвищення кваліфікації та перекваліфікації фахівців, які мають споріднену спеціальність.

Насамперед зміст вивчення цих інтегрованих курсів повинен бути структурованим відповідно до логіки побудови системи професійної діяльності майбутніх учителів технологій. Він має відображати узагальнені

теоретичні основи дій, прийомів, операцій, процесів у всіх сферах вчительської діяльності.

По-друге, теоретичні основи професійної діяльності вчителя технологій як предмет навчання мають відображати сучасні досягнення науки, техніки, технологій. Під час відбору змісту навчання слід враховувати специфіку закономірностей, принципів та технології навчального процесу, які гарантують реалізацію професійного становлення майбутнього фахівця.

По-третє, дедуктивна основа побудови змісту навчальних дисциплін фізико-математичної підготовки вчителів має забезпечувати наступність під час навчання у формалізованій логіці – від загального до часткового.

І нарешті, експериментальна основа змісту цих дисциплін вимагає врахування необхідності проведення досліджень, розв'язання творчих проблем на кожному занятті та на його всіх етапах. Педагогічний процес повинен бути у форматі, де участь беруть викладач-дослідник, учень – дослідник – початківець – майбутній вчитель технологій.

Виходячи із таких підходів, були виділені у курсі «Вища математика» як системотворні такі модулі:

Модуль I. Елементи алгебри, геометрії та початки аналізу:

- елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії;
- вступ до математичного аналізу.

Модуль II. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної:

- диференціальне числення функції однієї змінної;
- інтегральне числення функції однієї змінної.

Модуль III. Звичайні диференціальні рівняння і теорія рядів:

- звичайні диференціальні рівняння;
- теорія рядів.

Модуль IV. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних:

- диференціальне числення функцій багатьох змінних;

- інтегральне числення функцій багатьох змінних.

Аналогічно в курсі «Загальна фізика» визначені реперними та опорними такі модулі:

Модуль I. Механіка:

- кінематика і динаміка матеріальної точки. Робота і енергія;
- механіка твердого тіла, рідин і газів. Основи акустики;
- неінерціальні системи відліку. Закон збереження в механіці.

Модуль II. Молекулярна фізика:

- основи молекулярно-кінетичної теорії;
- основи термодинаміки. Явища переносу. Реальні гази і рідини;
- тверді тіла. Фазові переходи.

Модуль III. Електрика і магнетизм. Електричні явища у вакуумі, газах, твердих тілах і рідинах:

- електричне поле у вакуумі. Провідники та діелектрики в електричному полі;
- енергія взаємодії зарядів. Енергія електричного поля. Контактні явища;
- постійний електричний струм.

Модуль IV. Електрика і магнетизм. Електромагнітні явища:

- магнітне поле. Електромагнітна індукція;
- квазістаціонарний струм;
- електромагнітне поле і його поширення.

Модуль V. Оптика:

- електромагнітна природа світла. Інтерференція і дифракція світла;
 - геометрична оптика. Взаємодія електромагнітних хвиль з речовиною
- оптика рухомих середовищ.

Модуль VI. Атомна і ядерна фізика:

- квантові властивості випромінювання. Теплове випромінювання.
- Хвильові властивості мікрочастинок;

- будова атомів і молекул. Фізика атомного ядра. Фізика елементарних частинок. Квантові явища в твердих тілах: сучасні фізичні картини світу.

Зважаючи на те, що вступники технологічної освіти не завжди мають належну математичну підготовку, оскільки при вступі до університету чи коледжу не у всіх вищих навчальних закладах є обов'язковими сертифікат зовнішнього незалежного оцінювання знань випускників школи з математики, тому є необхідним запровадження на всіх спеціалізаціях денної форми навчання напряму підготовки «Технологічна освіта» спецкурс за вибором студентів «Основи технічної фізики і математики» в обсязі 1,5 кредита з наступним розподілом по семестрах: I семестр – 1,5 кредита, з яких 22 години практичних занять та 9 годин індивідуальної роботи, форма контролю – залік, а також навчальної дисципліни «Математичні методи в техніці» в обсязі 1,5 кредита з наступним розподілом по семестрах: IV семестр – 1,5 кредита, з яких 4 лекції, 18 годин лабораторні роботи і 8 годин індивідуальної роботи, форма контролю – залік.

На завершення вивчення механіки доцільно запровадити спецкурс «Основи теорії руйнування» як варіативної частини до нормативного інтегрованого курсу «Прикладна механіка» для студентів напрямку підготовки «Технологічна освіта» на денній на заочній формах навчання у 7 семестрі в обсязі 2 кредитів із формою контролю – залік.

В основу цього спецкурсу доцільно покласти ретельне ознайомлення із поляризаційно-оптичним методом дослідження напружень, або методом фотопружності, який дозволяє з достатнім ступенем точності отримувати як якісні, так і кількісні оцінки розподілу напружень, а у відношенні простоти і наочності він зручно відрізняється від інших експериментальних методів дослідження напружено-деформованого стану. В останні роки були розвинуті ряд інших поляризаційно-оптичних методів, що зробили можливим ефективно вивчати значно ширший клас задач механіки деформованих тіл – нелінійні задачі теорії пружності, пластичності і повзучості. Ці методи основані як на класичній схемі, коли дослідження

виконуються на прозорих моделях (нелінійна фотопружність, фотопластичність, фотоповзучість), так і на використанні фотопружних покриттів, що носяться на натурні конструкції або на моделі із натурних конструкційних матеріалів.

Останнє десятиліття характеризується інтенсивним запровадженням до навчального процесу нових інформаційних технологій і тому, як нормативний, був запроваджений до системи професійної підготовки вчителів технологій відповідного курсу

Введення в навчальний процес нових інформаційних технологій, ознайомлення з їх можливостями спричинило появу спроб реалізації навчальних, виховних завдань новими способами. З'ясувалось, що у випадку доцільного і правильного застосування цих засобів можна значно поліпшити якість навчального процесу, виконувати певні поставлені цілі, задачі навчання.

Дидактичні переваги нових технологічних засобів з комп'ютерною підтримкою обумовлені насамперед можливостями індивідуалізації та інтенсифікації навчання, розвитку самостійності студентів та адаптації до їх можливостей, а також своєчасним та безперервним контролюванням успішності. Але є дуже важлива умова застосування засобів нових інформаційних технологій у навчальному процесі – пріоритет педагогічної ідеї, реалізація педагогічної ідеї за допомогою досягнень техніки. Комп'ютерна підтримка повинна вводитись не як самоціль, данина науково-технічному розвитку, а як засіб досягнення певної мети.

Головними перевагами комп'ютерної техніки перед іншими технічними засобами навчання вважають гнучкість, можливість настроювання на різні методи та алгоритми навчання, а також індивідуальної реакції на дії кожного студента. Це дає можливість зробити процес навчання більш активним, надати йому характер пошуку та дослідження. На відміну від підручників та телебачення комп'ютер забезпечує можливість негайної реакції на відповідь студента, повторення, пояснення матеріалу для більш

слабких, переходу до найбільш складного та дуже складного матеріалу для підготовлених. При дистанційній освіті з'являється можливість самостійно регулювати темп навчання. Одним з важливих положень, на які спиралось програмоване навчання також була індивідуалізація навчання.

Для виявлення певних особливостей, здібностей студентів, контролю засвоєного матеріалу кожним студентом може застосовуватись тестування. Програмований контроль за допомогою тестових програм дозволяє у певній мірі коректувати знання студентів у процесі діалогу з машиною. Введення такого програмованого контролю дозволяє більш точно використовувати принцип індивідуального навчання з урахуванням особливостей кожного студента та видавати порції знань диференційовано. У цьому випадку програма допомагає запитаннями знайти вірне рішення. Тому програмований контроль носить не тільки контролюючий характер, але й навчаючий.

Комп'ютер є потужним та гнучким засобом, який допомагає викладачу вирішити цілу низку проблем, реалізувавши принцип індивідуалізації навчання. Такими є, крім діагностики та визначення особливостей студентів, і рівень початкових знань про предмет, який вивчається, мотивація навчальної діяльності, зацікавленість у навчанні, увага, самостійність у роботі, дослідницька та пошукова діяльність, індивідуальний стиль діяльності, індивідуальне засвоєння навчального матеріалу (темп, характер матеріалу, кількість допомоги, час засвоєння тощо), негайне реагування певним чином на відповіді студента, керування напрямку навчального процесу в залежності від дій студента, можливості повторення незрозумілого матеріалу.

Комп'ютеризація навчання чітко показала, що багато психологічних і дидактичних понять і концепцій вимагають перегляду, оскільки зараз вони «не працюють»: ґрунтуючись на них, не можна розробити ефективні навчальні програми. Проблема тут не тільки в тім, що багато з понять ще не мають однозначного трактування. Адже, у принципі, можна було б

домовитися про те, якого саме трактування варто дотримуватися. Справа в тім, що трактування цих понять не допускає їх технологізація.

Людино – машині системи створювалися тоді, коли людина з тих чи інших причин не могла виконати оперативну частину своєї дії, що замість неї могла здійснити машина.

Положення рішуче змінилося, коли сучасна електроніка й обчислювальна техніка привели до виникнення інформатики, яка вторглась у виконання людиною розумових дій. Ці дії, як правило, вимагають орієнтації людини на величезну кількість мінливих й неповторюваних умов, які зв'язані з особливостями психіки самої людини, її особливостями функціонування її продуктів (наприклад, таких, котрі зараз називають інтелектуальними системами). Обчислювальна машина саме може фіксувати у своєму пристрої визначену частину цих умов й тим самим виконувати операції відповідних розумових дій людини. При цьому будь-яка обчислювальна машина залишається лише засобом виконання оперативної частини цих дій, задачу для якої завжди складає людина.

Як показує сучасна педагогічна практика, використання комп'ютера в навчальному процесі спрямовано на рішення наступних чотирьох типів задач.

По-перше, комп'ютер використовується як допоміжний засіб для більш ефективного рішення вже наявної системи дидактичних задач. Змістом об'єкта засвоєння в комп'ютерній навчальній програмі цього типу є довідкова інформація, інструкції, обчислювальні операції, демонстрації. Прикладом використання комп'ютера в цій функції є експертні системи.

По-друге, комп'ютер може бути засобом, на який покладається рішення окремих дидактичних задач при збереженні загальної структури, цілей й задач без машинного навчання. При цьому сам навчальний зміст не закладається в комп'ютер (він виконує функції контролера, тренажера). Ця функція комп'ютера широко представлена в розгалужених діалогових системах, що моделюють діяльність вчителя.

По-третє, використання комп'ютера дозволяє ставити й вирішувати нові дидактичні задачі, не розв'язувані традиційним шляхом. Характерними є, наприклад, комп'ютерні програми з імітації експерименту. У цих програмах як об'єкт засвоєння виступають:

а) зовнішні параметри того чи іншого процесу; б) закономірності, які не доступні спостереженню в природних умовах; в) зв'язку імітуючих явищ (імітація, симуляція, моделювання) із тими параметрами, що автоматично задаються програмою; г) пошук параметрів протікання імітуючого процесу. Досліджуються також можливості сполучення реального й комп'ютерного навчального експерименту.

І нарешті, по-четверте, комп'ютер може використовуватися як засіб, що моделює зміст об'єктів засвоєння шляхом його конструювання. При цьому реалізуються принципово нові стратегії навчання. Характерним прикладом такого напряму розробок в комп'ютеризації є так звані "комп'ютерні навчальні середовища". Комп'ютер як специфічний навчальний засіб реалізує кілька основних функцій, а саме виступає як засіб:

а) моделювання предметного змісту об'єктів засвоєння;
б) моделювання відповідних узагальнених способів дій;
в) моделювання взаємодій і організації спільної діяльності;
г) реалізації адекватної діяльності й змісту об'єктів засвоєння форм і контролю й оцінки дій учнів.

У взаємозв'язку зазначених функцій комп'ютерні системи навчання представляють собою предметне й комунікативне спрямоване, рефлексивне, кероване навчальне середовище, організоване як цілісна система діяльності, яка включає контроль у якості необхідної умови функціонування.

Спроби експериментальної реалізації зазначених функцій комп'ютера дозволяють говорити про ряд найважливіших психологічних особливостей використання комп'ютерних засобів на різних етапах навчання. Так, побудова за допомогою комп'ютера моделей змісту об'єктів засвоєння дає можливість студентам самостійно ставити й вирішувати нову проблему, що

дозволяє викладачу керувати просуванням їх, керувати переходом від одних форм організації навчальної діяльності до інших, здійснювати керування мисленням учнів відповідно логіці навчального матеріалу. Можливість опосередкованої оцінки своїх дій сприяти розвитку в учнів основ рефлексивно-теоретичного відношення до дійсності, уміння самостійно організовувати, планувати й коректувати свою навчальну роботу. Нарешті, необхідно відзначити ефективність використання комп'ютерних засобів у процесі контрольної-оціночної діяльності учнів.

Проблему навчання майбутніх учителів технологій комп'ютерного моделювання та проектування досліджував Марченко С.С. [144]

Ним доведено необхідність підготовки майбутніх учителів технологій до комп'ютерного моделювання та проектування, визначено педагогічні умови ефективного навчання.

Виділені структурні компоненти, критерії, показники та рівні готовності майбутніх учителів технологій до комп'ютерного моделювання та проектування. Розкрито структуру та зміст навчання майбутніх учителів технологій комп'ютерного моделювання та проектування, яке є орієнтованим.

Куліш Л.А. [126] розробила методику навчання педагогічного веб-дизайну майбутніх учителів технологій.

Тут визначено структуру сучасного веб-дизайну, яка складається з інформаційної архітектури, художнього оформлення, технології створення, юзабіліті, SEO-оптимізації веб-сайту та основні тенденції розвитку веб-дизайну.

У роботі автором сформульовано поняття веб-компетентностей, як складових інформатичних компетентностей, розроблено трирівневу модель методики навчання педагогічного веб-дизайну майбутніх учителів технологій, яка охоплює соціально-педагогічний, науково-теоретичний і навчально-методичний рівні та визначені рівні, які характеризують

сформованість основних складових веб-компетентностей майбутніх учителів технологій.

Шевченком В.В. [225] розглянуто інтернет-технології, як глобальний комплексний набір сучасних комп'ютерно-мережових (телекомунікаційних) інструментальних засобів і універсальним програмно-методичним забезпеченням.

Встановлено, що найбільш продуктивним підходом до дослідження складної, за своєю суттю комплексної, проблеми навчання через Інтернет, є орієнтація на кінцеві цільові установки навчально-виховної діяльності, які визначені загально-стратегічною спрямованістю системи освіти на формування всебічно розвиненої, гармонійної особистості майбутнього учителя.

Таким чином, на основі компетентісного підходу нами визначені основні вузлові позиції, щодо вивчення таких важливих курсів фізико-математичної підготовки як «Вища математика» та «Загальна фізика», а їх змістове наповнення слід коректувати залежно стосовно змін у змісті технічної підготовки вчителів технологій.

Висновки до розділу I.

1. На підставі аналітичного огляду наукових джерел визначено, що технічна компетентність вчителів технологій відноситься до предметних компетентностей, яка базується на системі знань, умінь і навичок та уміння їх використовувати у професійній діяльності щодо проведення занять з технологічної освіти. Тому у понятті «технічна компетентність» майбутнього вчителя ми вважаємо інтегральну якість особистості, що базується на системі знань, умінь, навичок та сукупності професійно-важливих якостей, сформованість яких дозволяє фахівцеві ефективно реалізувати професійну діяльність щодо володіння типовими виробничими технологіями, вмінням використовувати техніко-технологічне оснащення навчальних майстерень та лабораторій. Структуру технічної компетентності утворюють знаннєвий та особистісний компоненти.

2. Встановлено, що формування технічної компетентності вчителів технологій може здійснюватися не лише у процесі вивчення блоку навчальних дисциплін техніко-технологічної спрямованості, проходження технологічної, педагогічної практики, проведення курсового проектування, а і у процесі вивчення навчальних дисциплін фізико-математичної підготовки, до яких відносять «Вищу математику», «Загальну фізику» та «Нові інформаційні технології».

3. Визначено три рівні опанування технічною компетентністю вчителів у процесі вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін:

- початковий, коли студенти ознайомлюються з основами та законами цих курсів;
- поглиблений рівень, коли вивчення окремих питань та розділів цих курсів опановують ся на вищому рівні і слугують фундаментальною основою для подальшого вивчення технічних дисциплін;
- високий включає реалізацію пропедевтики технічної підготовки фахівців, тобто він має у завданнях подвійний формат – прикладне

розв'язання технічних задач і формування первинних основ знань та умінь з техніки та технології.

4. Визначено роль і місце фізико-математичних дисциплін у технічній підготовці вчителів технологій. Проаналізована динаміка їх вивчення з моменту запровадження підготовки вчителів трудового навчання і до нинішнього часу, а також запропоновані шляхи створення інтегрованих міждисциплінарних зв'язків для формування освітнього середовища із врахуванням рівня підготовки вступників до університету. На підставі цього вказані та обґрунтовані послідовність відбору змісту навчання для фізико-математичних навчальних дисциплін.

Основні результати цього розділу висвітлені у наукових працях автора [113, 114].

РОЗДІЛ 2

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ ДИСЦИПЛІН

2.1. Критерії, показники та рівні сформованості технічної компетентності майбутніх вчителів технологій

Експеримент проводився у звичній, природній обстановці навчально-виховного процесу, яку не можна принципово змінювати залученням нового фактора педагогічного впливу (природний експеримент). Методика експерименту базувалась на основних положеннях педагогічного дослідження, які висвітлені в працях А.А.Киверялга [128], В.К.Сидоренка [191]. Всього дослідженням було охоплено 507 студентів майбутніх учителів технологій.

Основу діагностичної методики визначення сформованості технічної компетентності учителів технологій становить чотири рівні.

Фахова компетентність вчителя технологій забезпечує поведінку, адекватну сучасним вимогам професійної діяльності і ухваленню якісних управлінських рішень у сфері технологічної галузі освіти. Деякі науковці допускають „вимірювання” кваліфікації фахівця на основі знань, вмінь і навичок. Водночас, це не зводиться до простої сукупності знань, умінь і навичок, необхідних для певного виду діяльності, залишаючи поза увагою реалізацію суті людини, засвоєних нею норм і цінностей суспільства. Як більш локалізованою до виробничої діяльності вчителів технологій із фахової компетентності нами виділяється технічна компетентність.

У процесі констатувального експерименту були визначені наступні *критерії* технічної компетентності майбутніх учителів технологій: когнітивний, мотиваційний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний. Для визначення числових показників за кожним із критеріїв ми проводили

діагностику професійних якостей особистості студентів, що базувалась на результатах тестування, спостережень.

Когнітивний критерій технічної компетентності передбачає всеохоплююче сприйняття з наступним осмисленням природних і соціальних процесів оточуючого світу і визначає систему знань та вмінь майбутнього вчителя технологій. Зміст знань та спектр умінь, якими вони мають оволодіти у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін, повинен носити фундаментальний характер, забезпечуючи при цьому формуванням технічної компетентності майбутніх учителів технологій

Загальнопрофесійні компетенції виконують три функції: допомагають студентам учитися; дозволяють майбутнім фахівцям бути гнучкішими і відповідати запитам роботодавців; допомагають бути успішнішими в подальшому житті. Ці компетенції є важливими результатами освіти і тому повинні бути сформовані в усіх студентів, пронизувати в тому числі і фізико-математичні навчальні дисципліни.

Для вимірювання когнітивного критерію застосовувались розроблені нами тести із фізико-математичних дисциплін, що містили завдання теоретичного й практичного характеру. Окрім теоретичних запитань, тести включали професійні завдання у вигляді опису професійних ситуацій, спрямованих на виявлення рівня розвитку в студента технічних компетенцій.

Для визначення числового еквіваленту показників когнітивного критерію оцінювалась успішність із кількох дисциплін (табл.2.1 і табл.2.2). Було виявлено, що на кінець експерименту в експериментальних групах середній бал успішності є вищим. Висувалась нульова гіпотеза H_0 , що розбіжності в успішності контрольних і експериментальних груп випадкові. Альтернативною гіпотезою H було твердження, що така розбіжність зумовлена впровадженням запропонованих педагогічних умов.

В таблиці 2.2. представлені результати оцінювання студентів з дисципліни „Вища математика”.

Таблиця 2.1

Значення критерію згоди за результатами оцінювання успішності фізико-математичних дисциплін

Фізико-математичні дисципліни	Значення критерію згоди
Вища математика	4,123
Загальна фізика	5,241
Нові інформаційні технології	6,012
Основи мікроелектроніки	3,875
Основи охорони праці	3,432

Таблиця 2.2

Результати оцінювання знань з дисципліни “Вища математика”

Оцінка за результатами складання екзамену	Контрольні групи (КГ)	Експериментальні групи (ЕГ)
5	42	70
4	87	102
3	89	71
2	13	2
Середній бал (\bar{x})	3,68	3,98
Кількість студентів (n)	231	245

Як видно з таблиці 2.2, значення критерію згоди між успішністю з усіх фізико-математичних дисциплін у контрольних і експериментальних групах виявилось більше 3. Це свідчить, що розбіжність між успішністю не випадкова, а зумовлена впровадженням експериментальної методики.

Мотиваційний критерій технічної компетентності виявляється в ціннісному ставленні до професії вчителя технологій ,яке пов’язується з формуванням загальнокультурних компетенцій, що визначають: ціннісне і смислове ставлення до навчання, до результату своєї діяльності, до світу і навколишньої дійсності; трансляція світової культури, знання норм поведінки, етикету ділової людини, володіння культурою спілкування.

Для вимірювання показників мотиваційного критерію були розроблені та використані різні діагностики мотиваційно-ціннісної сфери майбутніх вчителів технологій, де переважає пізнавальний мотив, який характеризує суб’єкта з проявом інтересу до результатів своєї діяльності, значимості

результатів і закономірності результатів, тобто розуміння студентом власних можливостей у досягненні поставлених цілей. На підставі анкетування встановлено, що студенти загалом люблять обрану професію, прагнуть набути практичних навичок, усвідомлюють цінність теоретичних і практичних знань шляхом докладання певних зусиль.

Діяльнісний критерій включає сукупність професійних умінь і навичок, що лежать в основі розв'язання професійних завдань. Цей критерій найтісніше пов'язаний із формуванням спеціальних компетентностей. Складання системи технічних компетентностей є дуже трудомістким і тривалим процесом, але їх визначення важливе для сприяння професійному самовизначенню майбутніх вчителів технологів, зокрема:

- у формуванні професійних намірів і орієнтуванні в різних сферах праці;
- у професійному навчанні і перепідготовці працівників в умовах зміни в завданнях освіти;
- у професійній адаптації до соціально-трудова відносин, що складаються у навчальному закладі;
- у самореалізації в сфері трудової діяльності.

Оцінювання технічних компетентностей за групами відповідних індикаторів, що характеризують фахівця на основі освітньо-кваліфікаційної характеристики освітньо-кваліфікаційного рівня бакалавра було визначено чотири групи вмінь: проектні, організаційно-управлінські, технологічні та контролюючі.

Для оцінювання діяльнісного критерію використовувалась карта контролю та експертного оцінювання прояву показників даного критерію в навчальних лабораторіях та під час технологічної та педагогічної практики.

Кожне із зазначених у додатку К вмінь оцінювалось викладачами фізико-математичних дисциплін і керівниками практики за чотирьох бальною шкалою. Оцінювання проводились в обох видах груп на підсумковому етапі. Результати оцінювання представлені в таблиці 2.3.

Таблиця 2.3

Результати оцінювання технічних умінь майбутніх учителів технологій

Види умінь	КГ	ЕГ	різниця
Проектні	3,2	3,7	+0,5
Організаційно-управлінські	3,3	4,1	+0,8
Технологічні	3,7	4,4	+0,7
Контролюючі	3,4	3,8	+0,4
Середнє значення числових показників	3,4	4,0	+0,6

Середній бал за діяльнісним показником в експериментальних групах перевищує аналогічний показник у контрольних групах. Для того, щоб довести не випадковість розходжень, було використано коефіцієнт Стюдента t , який становив для наших умов 3,18, а обчислена випадковість відхилень в обох групах становить $P = 0,018$, тобто не значна.

У сфері професійної діяльності вчителів технологій технічна компетентність визначається як адекватне розв'язання технічних завдань, причому адекватність означає, що отримувані при цьому результати діяльності відповідають вимогам якості сукупного продукту професійної діяльності. При цьому придбані в процесі навчання або діяльності знання і вміння, способи їх реалізації не вичерпують складу даного поняття. Суттєве значення має особистісний потенціал фахівця, сукупність професійно значущих особистісних якостей.

Як свідчать зарубіжні дослідження [185,186,193,235], використання лише окремих видів тестів без додаткових соціологічних досліджень не можуть об'єктивно оцінити весь спектр компетентностей майбутніх фахівців. Вибір цього критерію пояснюємо також тим, що в оцінюванні технічної компетентності персоналу особливо значущими є такі соціальні індикатори, як самопізнання, саморегуляція, самооцінка, самомотивація особистості.

До цього критерію відносимо також здатність вчителя технологій працювати в команді, прагнення до професійного самовдосконалення, бажання брати участь в розвитку навчального закладу, на якому працює, в розвитку корпоративної культури на ньому.

Для оцінювання ціннісно-рефлексивного критерію сформованості технічної компетентності майбутніх вчителів технологій підбирались опитувальники і комплексні анкети для випускників, викладачів і роботодавців. Серед особистісних якостей, що піддавались вимірюванню, були: рівень інтелекту, особистісна агресивність і конфліктність, тактовність, терпимість до критики, комунікабельність тощо.

На підставі анкетування роботодавців було виявлено бачення найголовніших якостей вчителів технологій. До них належать: працелюбність, дисциплінованість, вміння співпрацювати, здатність до самонавчання, загальна культура, охайність, комунікабельність, уважність, творчість, врівноваженість, інноваційність, ініціативність тощо, числові показники важливості яких представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Оцінювання найважливіших професійних та особистісних якостей вчителів технологій експертами та студентами

Професійні якості вчителя технологій	Оцінювання якостей за 5-ти бальною шкалою		
	Важливість за баченням роботодавців	За самооцінкою (КГ)	За самооцінкою (ЕГ)
Працелюбність	4,63	4,21	4,72
Дисциплінованість	4,58	4,11	4,67
Вміння співпрацювати	4,45	3,67	3,79
Здатність до самонавчання	3,96	3,28	3,87
Загальна культура	3,96	4,08	4,32
Охайність	3,94	3,96	4,13
Комунікабельність	3,89	4,03	4,12
Уважність	3,78	3,88	4,21
Творчість	3,79	3,55	3,84
Врівноваженість	3,65	3,38	3,62
Інноваційність	3,57	3,71	4,09
Ініціативність	3,43	3,32	3,98

Отже, можна зробити висновок, що впровадження експериментальної методики сприяло формуванню технічної компетентності майбутніх учителів технологій за мотиваційним, когнітивним, діяльним і ціннісно-рефлексивним критеріями.

Більш детально зупиняємося на методиці визначення рівнів технічної компетентності майбутніх вчителів технологій.

Нові запити сучасних суспільств щодо результативності освітніх систем спричинюють рух до формування змісту освіти на компетентнісній основі, що, відповідно, обумовлює потребу розробити технології оцінювання рівнів компетентностей та компетенцій студентів. Проблема оцінювання компетентнісного рівня є новою і досить складною для більшості країн та міжнародного співтовариства загалом, оскільки компетентності, і насамперед ключові, є складними багаторівневими утвореннями. Керуючись розумінням компетентності як набутої характеристики особистості (що охоплює знання, вміння, навички та цінності), яка дозволяє застосовувати останні на практиці, розроблення оцінних засобів рівня набуття зазначеної характеристики відбувається в напрямі використання комплексних вимірників. Тому пропонуємо для цього використовувати комплексну методику оцінювання рівнів технічної компетентності.

Засадничі аспекти методики оцінювання ключових компетентностей розробила Організація економічного співробітництва та розвитку (OECD — Organization for Economic Cooperation and Development) в рамках проекту „Визначення та відбір компетентностей: концептуальні засади” (Definition and Selection of Competencies: Theoretical and Conceptual Foundations (DeSeCo), який мав на меті дослідити проблему компетентностей та їх ролі в європейській освіті для успішного входження молоді в життя сучасного суспільства. Результати оцінювання компетентностей, згідно з проведеними дослідженнями, мають слугувати, по-перше, для моніторингу владою якості освітніх послуг та для визначення рівня досягнення студентами освітніх цілей і оволодіння освітніми стандартами. Потенційні роботодавці, в свою чергу, використовуватимуть результати оцінювання для відбору кваліфікованих фахівців, а для молоді результати слугуватимуть віхами для порівняння успіхів відносно однолітків.

Проблемою в цьому контексті є вимірювання не стільки оволодіння технічними компетентностями, а визначення рівня такого оволодіння – починаючи від базового до високого. Тому важливо розробити своєрідну шкалу, що визначала б рівні оволодіння у валідних показниках.

Вважаємо, що числовий еквівалент компетентності – міра відповідності знань, умінь і досвіду осіб певного соціально-професійного статусу реальному рівню складності виконуваних ними завдань і розв’язуваних проблем. Ступінь структурованості та усвідомленості знань студентом може бути різним, яка означає, що в його довготривалій пам’яті сформовані когнітивні структури, які відображають як чіткі особисті знання (поверхневі чи глибинні), так і нечіткі особисті знання (розпливчасті, невизначені, наближені, неточні, безсистемні).

На першому етапі оцінювали елементи компетентності теоретичного типу (знання) за допомогою тестів. На другому етапі оцінювався рівень елементів компетентності практичного типу (фахові вміння та навички). Для цього використовувались процедури випробування, що базуються на операційних одиницях, які відображають зміст професійно-практичної підготовки фахівців.

Оцінюючи результати тестування та випробувань, ми використовували обмеження, запропоновані В.П. Беспалько [13,14]:

- рівень засвоєння діяльності має бути не нижчим, ніж рівень відтворення;

- коефіцієнт засвоєння діяльності має бути не нижчим, ніж 70% – мінімальний рівень успішності навчання;

- коефіцієнт автоматизації виробничої діяльності має відповідати державним стандартам із конкретних професій.

Оскільки в системі підготовки вчителів технологій застосовується чотирьох бальна Національна, та 100-бальна Європейська шкала оцінювання, то викладачі для статистики педагогічного експерименту користувались шкалою, яка представлена в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

Шкала рівнів технічної компетентності

Європейська шкала	Національна шкала	Рівні
90-100	5 балів	Творчий рівень фахової компетентності (високий рівень) (IV рівень)
70-89	4 бали	Поглиблений рівень фахової компетентності (достатній рівень) (III рівень)
60-69	3 бали	Базовий рівень фахової компетентності (середній рівень) (II рівень)
59-35	2 бали	Зона нульового рівня фахової компетентності (низький рівень) (I рівень)
34-0		

Дано якісну характеристику змістових рівнів сформованості технічної компетентності.

Таблиця 2.6

Рівні технічної компетентності майбутніх вчителів технологій

Рівні	Характеристики рівнів
I Низький	Мотиви і цілі не детерміновані майбутньою професією; технічні і базові компетенції (знання, навички, вміння і узагальнені способи дій) неадекватні майбутній професійній діяльності, носять безсистемний характер, способи розв'язання навчально-професійних завдань не узагальнені, особистісні професійно-важливі якості розрізнені, студент не здатний і не готовий виконувати професійну діяльність, не конкурентоздатний і не мобільний. Неможливий перехід на стадію професійної адаптації Необхідне продовження професійної освіти
II Середній	Мотиви слабо детерміновані професією; технічні і базові компетенції адекватні майбутній професійній діяльності частково, знаходяться в процесі систематизації, способи розв'язання навчально-професійних завдань частково узагальнені, особистісні та професійно-важливі якості розрізнені, студент здатний і готовий самотійно, але неефективно виконувати професійну діяльність, не конкурентоздатний і не мобільний. Можливий перехід на стадію професійної адаптації.

Продовження табл.2.6

<p>III Достатній</p>	<p>Мотиви і цінності переважно детерміновані професією; технічні і базові компетенції домінуючих видів (знання, навички, вміння та узагальнені способи дій) систематизовані й адекватні майбутній професійній діяльності; способи розв'язання навчально-професійних завдань узагальнені, особистісні і професійно важливі якості систематизовані, студент здатний і готовий самостійно та ефективно виконувати домінуючі види професійної діяльності; мобільний у межах професії. Можливий перехід на стадію професійної адаптації.</p>
<p>IV Високий</p>	<p>Мотиви і цінності повністю детерміновані професією; технічні і базові компетенції систематизовані й адекватні майбутній професійній діяльності; способи розв'язання навчально-професійних завдань узагальнені, особистісні та професійно важливі якості систематизовані, частково сформовані метапрофесійні якості, студент здатний і готовий самостійно і високоефективно виконувати домінуючі види професійної діяльності і ефективно всі інші, конкурентоздатний і професійно-соціально мобільний. Необхідний перехід на стадію професійної адаптації</p>

Відповідно до структури технічної компетентності, яка обґрунтована нами в першому розділі, для оцінювання її сформованості пропонувалась сукупність компетенцій відповідних показників, які визначалися для кожної фізико-математичної дисципліни окремо. Кожен із показників оцінювався за п'ятибальною шкалою, тобто максимально можливою для кожного студента була сума в 100 балів. За сумою одержаних балів кожним студентом за допомогою таблиці 2.5. визначався рівень сформованості його технічної компетентності.

2.2. Модель формування технічної компетентності вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін

Зважаючи на той факт, що дослідниками насамперед проводився аналіз та проектування професійної підготовки, серед яких на перше місце ставилися психолого-педагогічні та науково-предметні навчальні дисципліни, то шляхи вдосконалення саме фізико-математичної підготовки досліджувались фрагментарно і не системно. Тому проблема формування технічних компетентностей майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін є недостатньо вивченою і потребує ретельного аналізу та системних розробок.

Формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін розглядається як інтегративна багаторівнева структура. Зміст навчальних дисциплін фізико-математичного циклу повинен бути підпорядкований завданням освітньої галузі «Технологій» як на рівні загальноосвітньої школи, так і на рівні вищої педагогічної освіти, тобто він повинен відповідати сучасним світовим досягненням техніки і виробничих та інформаційних технологій.

Розробка моделі формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій має базуватися на інтегрованому підході із урахуванням фундаменталізації фізико-математичних навчальних дисциплін, забезпечувати наступність у змісті і формах професійної підготовки вчителів технологій.

В системі фахової підготовки майбутніх вчителів технологій чільне місце займає формування їх технічної компетентності у процесі вивчення циклу навчальних дисциплін науково-предметної підготовки. Водночас, не залишаються осторонь навчальні дисципліни фізико-математичної підготовки, оскільки для них стоять у класичному форматі два взаємопов'язані завдання – забезпечення фундаментальної підготовки вчителів та пропедевтика техніко-технологічної підготовки. Розпочнемо

аналіз та відповідне моделювання підготовки фахівців технологічної галузі на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях, які передбачені чинними нормативними документами.

Понад два десятиліття поспіль триває реформування системи вищої педагогічної освіти, де серед чільних позицій є запровадження ступеневої підготовки фахівців та нової системи освітньо-кваліфікаційних рівнів «Молодший бакалавр», «Бакалавр», «Магістр». Модернізація вітчизняної освіти і її входження у загальноєвропейський освітній простір висувають нові вимоги до професійної підготовки майбутніх учителів технологій.

На виконання цих стартових позицій першим етапом реструктуризації напряму підготовки «Технологічна освіта» є визначення ступеневості системи з чого випливає:

перший ступінь – «Молодший бакалавр», вчитель технологій і креслення базової середньої школи з додатковою кваліфікацією керівника гуртка позашкільного навчального закладу;

другий ступінь – підготовка вчителів технологій і креслення за освітньо-кваліфікаційним рівнем «Бакалавр» здійснюється для забезпечення навчального процесу з шкільного предмету «Технологій» для 5 – 9 класів, а також у позашкільних навчальних закладах як педагог-організатор;

третьій ступінь «Магістр» – підготовка вчителів профільного технологічного навчання і креслення здійснюється для забезпечення навчального процесу з шкільного предмету для 10 – 11 класів з правом проведення професійної підготовки та викладачів педагогічних ВНЗ за обраною студентом спеціалізацією.

Вимоги до фахівців напряму «Технологічна освіта» визначаються нормативними державними стандартами вищої педагогічної освіти, а спектр навчальних дисциплін регламентується освітньо-професійною програмою. Підготовка молодшого спеціаліста може здійснюватися як на базі дев'яти класів з терміном навчання чотири роки, коли на першому і другому курсах опановується шкільний компонент з пропедевтикою професійно-педагогічної

підготовки технологічної освіти, так і на базі повної середньої освіти із опануванням рівня молодшого спеціаліста, який за змістом відповідає першому і другому року навчання в системі підготовки бакалаврів. Молодший спеціаліст на наступному етапі має право вступати на третій курс бакалаврату, здобуваючи протягом трьох років спільно зі студентами, які навчалися на першому і другому курсах, освітньо-кваліфікаційний рівень «Бакалавр». Молодший спеціаліст і бакалавр технологічної освіти мають практично однакові класифікації «Вчитель технологій і креслення», але їх статус у процесі практичної професійної діяльності вчителем школи відрізняється тарифною сіткою. Бакалавр технологічної освіти має право продовжувати навчання за ОКР «Магістр» з терміном навчання два роки. Сферою професійної діяльності випускника магістратури є як загальноосвітня школа, так і вища школа. На рівні загальноосвітньої школи вони мають право на здійснення допрофесійної і професійної підготовки випускників шкіл за профілем визначеної спеціалізації магістра.

Водночас вони мають право на викладання спеціальних технологій в системі професійно-технічної освіти, а також викладання навчальних дисциплін за спеціалізацією у вищій школі.

В основу ступеневої підготовки покладений принцип системності та наступності з усуненням повторів та дублювання вчинення навчальних дисциплін на різних освітньо-кваліфікаційних рівнях. Нижче представлена схема реалізації ступневості підготовки вчителів технологій, розпочинаючи з ОКР «Молодший спеціаліст» (рис. 2.1).



Рис.2.1. Схема реалізації ступеневості підготовки вчителів технологій, розпочинаючи з ОКР молодший спеціаліст

Таким чином, у цій моделі ступеневої підготовки вчителів технологій на основі компетентісного підходу, що на практиці дає можливість «сшити» різні освітньо-кваліфікаційні рівні з реалізацією принципу системності, наступності та усунення дублювання і повторів.

Відповідно до цього, насамперед, проаналізуємо освітньо-професійну програму підготовки бакалаврів напряму 6.010103 «Технологічна освіта», структура якої має наступний вигляд [160]:

Таблиця 2.7.

Розподіл загального навчального часу за циклами підготовки

Цикл підготовки (термін навчання – 4 роки)	Загальний навчальний час		
	академічних годин	національних кредитів	кредитів ECTS
Нормативна частина			
1. Цикл гуманітарної та соціально-економічної підготовки	576	10,67	16
2. Цикл математичної, природничо-наукової підготовки	1224	22,67	34
3. Цикл професійної та практичної підготовки	3852	71,33	107
Всього за нормативною частиною	5652	104,67	157
Варіативна частина			
Цикл дисциплін самостійного вибору навчального закладу	2124	39,33	59
Цикл дисциплін вільного вибору студентів	864	16	24
Всього за варіативною частиною	2988	55,33	83
Всього за 4 роки	8640	160	240

Зміст підготовки педагога тієї чи іншої спеціальності представлено у кваліфікаційній характеристиці – нормативній моделі компетентності педагога, що відображає науково обґрунтований склад професійних знань, умінь і навичок. Кваліфікаційна характеристика – це, по суті, зведення узагальнених вимог до вчителя на рівні його теоретичного і практичного досвіду.

Для реалізації вимог стандартів вищої педагогічної освіти нами сформульовано спочатку концепцію професійної підготовки майбутніх учителів технологій, сутність якої відображається в уявленнях про те, що навчання, побудоване на цілеспрямованій інтенсивній рефлексивній продуктивній взаємодії суб'єктів навчання з освітнім середовищем, здатне забезпечити умови фахової підготовки майбутніх учителів технологій.

Для обґрунтування сутності освітнього середовища висунуто основні вимоги до формування його змісту: середовище навчання повинно інтегрувати раніше набуті знання і вміння студентів, враховувати

міждисциплінарні зв'язки; середовище повинно відповідати стандарту підготовки майбутніх вчителів технологій, мати зв'язок з практикою, відповідати перспективним напрямам розвитку суспільства з урахуванням ціннісних соціокультурних пріоритетів; зміст середовища навчання має бути зорієнтованим на розвиток основних складових професійної компетентності, формування знань, умінь і навичок, що сприяють становленню вчителів технологій, який відповідатиме вимогам сучасного суспільства; реалізація середовища навчання має здійснюватись шляхом створення проблемно-пошукових ситуацій та застосування активних й інтерактивних методів навчання; дидактична значимість має бути досягнута за рахунок здійснення різноманітних видів і форм самостійної роботи з навчальною інформацією, розвитку технічних і творчих здібностей у процесі навчання; під час формування знань і вмінь необхідно дотримуватись систематичності й цілеспрямованості.

Таким чином, враховуючи вимоги до формування змісту освітнього середовища і концепцію професійної підготовки майбутніх учителів технологій, модель освітнього середовища, такої підготовки майбутніх учителів технологій представляє собою сім компонентів (ціннісно-цільовий компонент, просторово-предметний компонент, інформаційно-знанієвий компонент, дослідно-діяльнісний компонент, технологічний компонент, соціальний компонент, результативний компонент), які знаходяться в єдності та взаємодії [2].

Ціннісно-цільовий компонент освітнього середовища формується на основі принципів демократизації й гуманізації освіти та психолого-педагогічних факторів навчання, основними елементами яких є мотивація навчання та емоційно-почуттєва сфера студента.

Просторово-предметний компонент забезпечується певними принципами: принцип гетерогенності та складності; принцип зв'язку різноманітних функціональних зон даного компонента; принцип гнучкості й керованості; принцип організації просторово-предметного компонента

освітнього середовища як носія символічних повідомлень; принцип організації індивідуалізованості (персоналізації); принцип організації автентичності (відповідності життєвим проявам).

Інформаційно-знанієвий компонент освітнього середовища включає змістове наповнення шкільного предмета «Технології» як основу формування системи особистісно і професійно значимих знань, які лежать в основі проектно-технологічної діяльності майбутніх учителів технологій, враховуючи сучасні вимоги технологічної освіти, задають достатньо високий рівень спеціальних знань з технічних дисциплін.

Дослідно-діяльнісний компонент освітнього середовища тісно пов'язаний з інформаційно-знанієвим компонентом і націлений на формування вмінь і навичок та реалізацію проектної діяльності студентів. Основою даного компонента є практичне навчання.

За результатами наших досліджень характерною особливістю технологічного компонента в навчальному процесі є інтенсифікація та активізація навчання, які потребують розробки сукупності навчально-методичних матеріалів для організації навчальної, самостійної, пошукової, науково-дослідної діяльності студентів.

Формування соціального компонента освітнього середовища здійснюється у системі «викладач – студент» і, враховуючи особливості педагогічної освіти, являє собою соціально-поведінково-педагогічне середовище, характерне тим, що в ньому формується людина особливої професії – «Учитель». Тому культивування у навчально-виховному процесі загальноприйнятих моральних і поведінкових норм має бути пронизаний специфікою педагогічної моралі, особливими якостями професії вчителя.

Завершальним компонентом освітнього середовища є результативний компонент, який складається з контрольної-регулювальної та оцінювально-результативної складових, до яких потрібно віднести: світогляд суб'єкта навчання, його світосприймання і світорозуміння; особистісні якості студента; систему його загальнонаукових і професійних знань, навичок,

умінь і звичок; вміння творчо мислити; вміння навчатися, потребу самостійно набувати та постійно творчо поповнювати свої знання, вдосконалювати практичні та інтелектуальні навички та вміння; духовну, соціально-психологічну і професійну підготовленість.

Відповідно до загальноприйнятих рівнів засвоєння і реалізації в професійній діяльності знань, умінь та професійно-особистісних якостей (осмислення, репродуктування, застосування у нестандартних ситуаціях, застосування на авторських концептуальних засадах) нами виділені 4 рівня сформованості професійної компетентності вчителя технології: понятійно-сутнісний, практико-діяльнісний, світоглядний, концептуальний.

Понятійно-сутнісний рівень пов'язаний з усвідомленням майбутнім учителем соціально-економічних, морально-етичних, освітніх вимог, які пред'являє суспільство до діяльності вчителя технології.

Практико-діяльнісний рівень передбачає володіння сукупністю знань, умінь і особистісних якостей, які забезпечують вміння розробляти і використовувати навчально-методичну документацію, вирішувати типові професійні завдання і виконувати ті види діяльності, що характерні для вчителя технології.

Світоглядний рівень пов'язаний з наявністю професійного досвіду, творчого потенціалу та світоглядних ідей, що забезпечують готовність до професійного самовдосконалення та підвищення ефективності викладання технології.

Оволодіння концептуальним рівнем сформованості передбачає наявність глибоких і системних методологічних знань, сукупність яких забезпечує створення авторської концепції технологічної освіти та професійного саморозвитку.

В основу системи професійної підготовки вчителів технологічної галузі покладається компетентнісний підхід і тому представимо у вигляді моделі його реалізацію.

Мірилом підготовки фахівця до виконання своїх професійних обов'язків у переважній більшості країн є професійна компетентність випускника вищого навчального закладу. Згідно досліджень [15,27,34,44] компетентісна модель спеціаліста не є моделлю випускника, тому що компетентність нерозривно пов'язана з досвідом успішної діяльності, який, навчаючись у ВНЗ, в повному обсязі здобути не може. Тому слід редукувати компетентісну модель спеціаліста для її використання як критерію вимог до випускника, зменшивши вимоги, пов'язані з досвідом професійної діяльності. Водночас доцільно масштабно поширювати в освітніх програмах всі види навчальної діяльності, які були б наближені до професійної, тобто модельного створення освітнього середовища. При цьому слід враховувати необхідність формування ціннісно-змістових компонентів компетентності майбутніх учителів технологій. Аналізуючи літературні джерела, нами до основних професійних якостей компетентності майбутніх учителів технологій віднесені:

- володіння потенціальною креативністю, яка актуалізується переважно у професійній діяльності у формі соціально значимої творчої активності (суб'єктивно обумовлені аспекти створення принципово нового знання, тобто логічне, що не випливає із відомого;

- володіння на достатньому рівні творчим ресурсом народження принципово нового знання та діяльності, неформальними вміннями проектування навчального процесу;

- володіння фундаментальними та інтегрованим знаннями щодо будови принципу дії та галузі застосування найтипівіших видів машин, механізмів та пристроїв, рівень яких відповідав би сучасному стану розвитку техніки та технології;

- володіння вміннями прийняття рішень як технічного в проектно-конструкторській та технологічній діяльності, так і організаційно-методичного рішення на основі логічного аналізу і нелогічної (інтуїтивної) творчої процедури при усвідомленні власною значимості і відповідальності

за результати діяльності по досягненню мети; здатність коректувати і визначати (формулювати, ставити) мету і необхідні шляхи (спосіб, метод, технологію) її досягнення із врахуванням дидактичних критеріїв.

Компетентісний підхід до освоєння навчальних дисциплін природничо-наукової підготовки повинен бути покладений в основу їх вивчення в такій площині коли забезпечується комплексно фундаменталізація знань та вибудовується інтегрована картина в цілому бачення цієї підготовки як єдиного монолітного механізму.

Ефективність технічної підготовки вчителів технологій, за нашими дослідженнями, суттєво зростає, коли на дисципліни фундаментальної підготовки покладають додаткові функції – це прикладне використання змісту курсів цих навчальних дисциплін для розв'язку конкретних технічних задач та задач із практики роботи вчителів технологій. Аналіз навчальних програм інтегрованих курсів «Технічна механіка», «Машинознавства» і курсу «Загальної фізики» дозволив у монографії [100] обґрунтовано доповнити програму останньої прикладним матеріалом із техніки, забезпечуючи при цьому більш вагому професійну спрямованість основних розділів фізики, а також пропедевтичну початкову підготовку майбутніх учителів технологій.

На підставі вище викладених міркувань нами розроблено модель підготовки вчителів технологій на основі компетентісного підходу, яка відображає основні змістові та організаційні аспекти професійної підготовки майбутніх учителів технологій, та внутрішні зв'язки усіх її компонентів (рис.2.2).

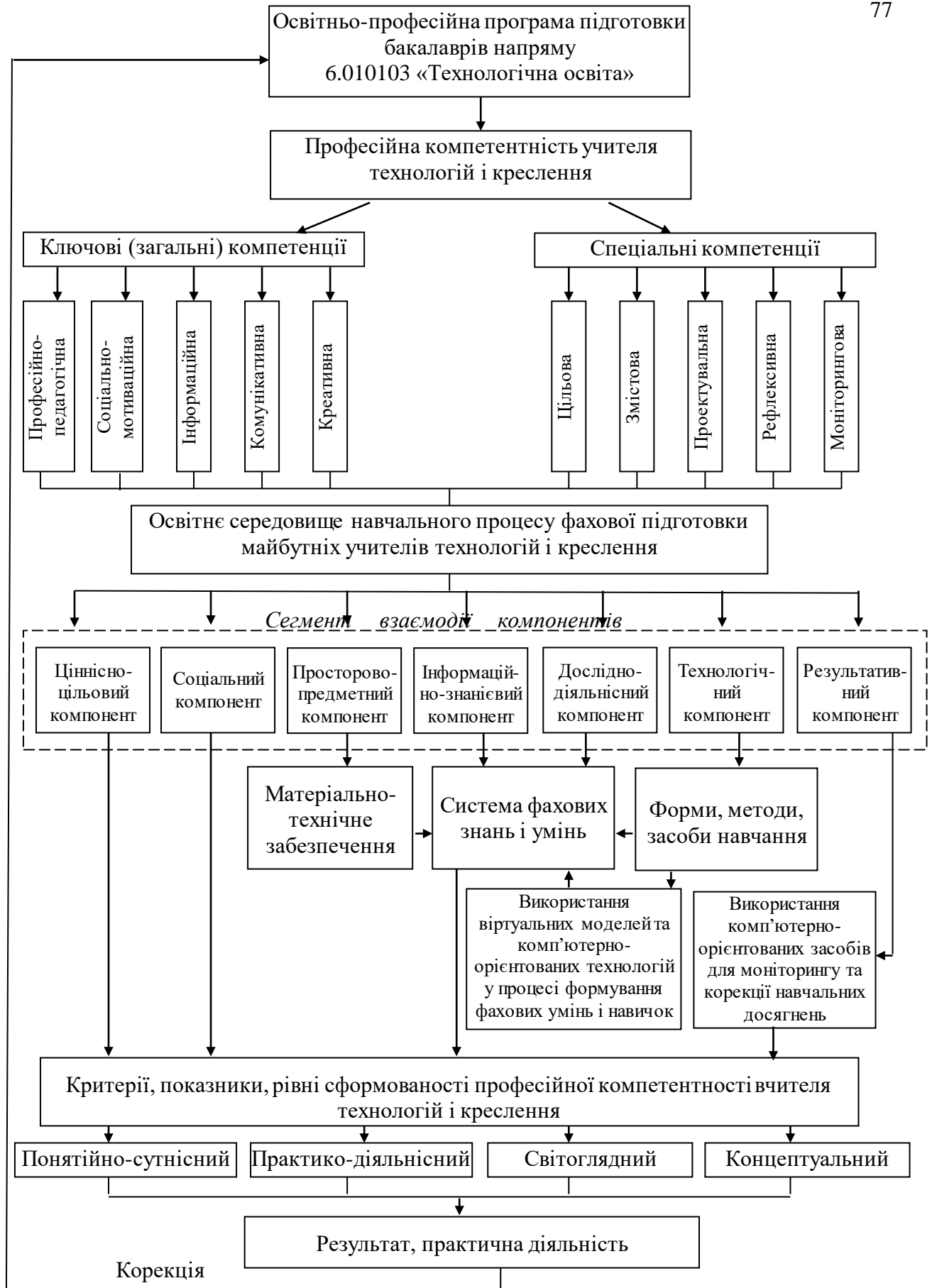


Рис. 2.2. Модель підготовки вчителів технологій на основі компетентісного підходу

Для наочного представлення процесу формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій звернемося до моделювання та схематичного представлення цього процесу, базуючись на попередніх моделях ступеневої підготовки вчителів технологій та моделі реалізації компетентісного підходу.

Без сумніву, формування технічної компетентності фахівців освітньої галузі «Технології» повинно здійснюватися також у процесі вивчення навчальних дисциплін природничо-наукового циклу і, в першу чергу, це стосується курсів «Вища математика» «Загальна фізика», «Нові інформаційні технології» і «Радіотехніка». Пропедевтика такого формування повинна брати свій початок при вивченні циклу природничо-наукових навчальних дисциплін, які вивчаються на початковій стадії освітньо-кваліфікаційного рівня «Бакалавр». До них останнім часом у дослідженні [43,160] відносять курси «Вища математика», «Загальна фізика» та «Нові інформаційні технології». Вважають, що фундаментальність цих навчальних дисциплін передбачає формування насамперед у студентів знань, які є базою для вивчення загальнотехнічних дисциплін, для освоєння нової техніки і технологій. Незважаючи на те, що системно підготовка вчителів трудового навчання здійснюється понад 40 років, по цей час є невизначеними роль та місце цих навчальних дисциплін у процесі професійного становлення фахівців. На перших етапах така підготовка копіювала в урізаному систему інженерної освіти, що викликало багато дискусій та протиріч і тому виникла нагальна потреба у науковому обґрунтуванні статусу природничо-наукової підготовки вчителів технологій.

Проаналізуємо паралельно з процесом формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій при вивченні фізико-математичних дисциплін значення їх фундаментальності як необхідного компоненту цього процесу. Питання фундаментальної підготовки вчителів трудового навчання вивчали М.С.Корець [100], І.А.Петріцин [169]. Ці дослідження були присвячені переважно вирішенню локальних питань

стосовно вивчення тієї чи іншої навчальної дисципліни, яка входить до природничо-наукового циклу в деякому наближенні розглядалися і міждисциплінарні зв'язки між окремими компонентами цієї підготовки та кожної із них і з навчальними дисциплінами технічної підготовки. В основу тут було покладено те, що ці навчальні дисципліни слугують основою при опануванні у подальшому знаннями із навчальних дисциплін системи технічної підготовки вчителів технологій. У цьому форматі і було вибудовано бачення пропедевтики професійної підготовки вчителів на рівні розв'язування прикладних задач та розрахунків. Такі підходи були спрямовані на те, що навчальні дисципліни «Вища математика», «Загальна фізика» розглядалися не лише як етап фундаменталізації знань майбутнього вчителя, а як засіб для подальшого вивчення інтегрованих курсів технічного циклу.

У процесі запровадження системи підготовки вчителів трудового навчання постійно були присутні навчальні дисципліни фізико-математичного напрямку. За аналогією підготовки інженерних кадрів на перших етапах всім було зрозуміло, що присутність таких навчальних дисциплін у системі професійної підготовки вчителів технічного профілю повинна бути обов'язковою. Спочатку були включені такі навчальні дисципліни, як: «Математичний аналіз», «Аналітична геометрія», «Теорія ймовірностей», «Методи математичної фізики», «Загальна фізика» та «Теоретична фізика». Зважаючи на те, що ці навчальні дисципліни дещо переобтяжували бюджет навчального часу студентів, то з 1981 року пішли по шляху оптимізації їх вивчення і у навчальному плані з'явилися лише дві навчальні дисципліни «Вища математика» з обсягом вивчення 348 аудиторних годин та «Загальна фізика» з обсягом вивчення 238 аудиторних годин. Але такий підхід не зовсім задовольняв збалансоване співвідношення навчального навантаження між різними підрозділами навчального плану і з 1997 року був зменшений обсяг їх вивчення, а саме на «Вищу математику» було виділено 170 годин, а на «Загальну фізику» 221 годину і тоді ці дві

навчальні дисципліни, уособлюючи в собі інтегровані курси, забезпечували в першу чергу фундаментальну підготовку майбутніх вчителів. У період створення державних стандартів із 2001 року ці навчальні дисципліни віднесли до підрозділу «Природничо-наукова предметна підготовка».

Освіта стає тоді фундаментальною, коли вона орієнтована на з'ясування сутнісної основи і зв'язків оточуючого світу. «Вища математика», яка об'єднує в собі розділи як «Аналітична геометрія», «Математичний аналіз», «Лінійна алгебра», «Диференціальні рівняння», в першу чергу, слугує теоретичною основою для вивчення загальної фізики і всіх інших інтегрованих курсів технічного циклу, що надає студентам знання і уміння по володінню та використанню операційного апарату при розв'язуванні конкретних технічних задач. Водночас для формування системи математичної культури та основ технічних знань при підготовці майбутніх вчителів технологій необхідно, щоб у курсі «Вищої математики» була присутня пропедевтика техніко-технологічного компоненту становлення майбутнього фахівця. Зважаючи на те, що останніми роками суттєво змінилися завдання і відповідно до цього зміст технічної підготовки вчителів технологій, то це має пропорційний вплив зворотної дії на формування змісту вищої математики. Тому для цього слід підпорядкувати програми та зміст цих курсів основним завданням технічних навчальних дисциплін.

На рис. 2.3. показана загальна модель формування технічних компетенцій у процесі вивчення майбутніми вчителями технологій фізико-математичних дисциплін. Вона поєднує три складові: змістову, структурно-функціональну, процесуальну. Відомий той факт, що основу формування знань з техніки і виробничих технологій у шкільній освіті складають навчальні предмети (фізика, математика, інформатика, трудове навчання), зміст яких формується на базі досягнень класичної та сучасної науки. Компонентами наукової картини світу, які стосуються техніки і технологій є фізична картина світу; технічна картина світу та математичне моделювання природних процесів. Наука є фундаментальною основою для розробки нових

технологій, а також відповідної техніки для їх реалізації і це має прикладне застосування у виробництві. З іншої сторони, наука є основою для проектування нових зразків техніки і технологій з випереджуючим характером, які сприяють формування у пересічних громадян наукової картини світу та природи у прикладних питаннях щодо використання законів фізики у техніці.

Структуру технічної компетентності утворюють знаннєвий та особистісний компоненти. Їх зміст реалізується через систему знань, умінь і навичок технології обробки матеріалів та реалізації процесу професійної діяльності вчителем технологій (знаннєвий компонент), наявності професійно важливих якостей такого вчителя, його технологічної культури (особистісний компонент). Серед таких якостей слід виділити наступні:

- організація та структурування власних знань;
- розв'язання проблемних ситуацій;
- одержання інформації з різних джерел;
- установлення причинно-наслідкових зв'язків;
- представлення критичної оцінки;
- обґрунтування власної точки зору;
- робота в колективі;
- гнучкість;
- креативність.

Багатовекторність підходів до ролі та місця фізико-математичної підготовки вчителів технологій не дозволила здійснити усталеного наукового обґрунтування структури та змісту фізико-математичних дисциплін, а також технології його реалізації. Зростаючі вимоги до рівня професійної підготовки вчителів цього фаху характеризуються додатковими перешкодами, а саме – відсутністю концепції формування їх технічної компетентності у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Фізична картина
світу

Технічна картин
світу

Математичне моделювання
природних процесів

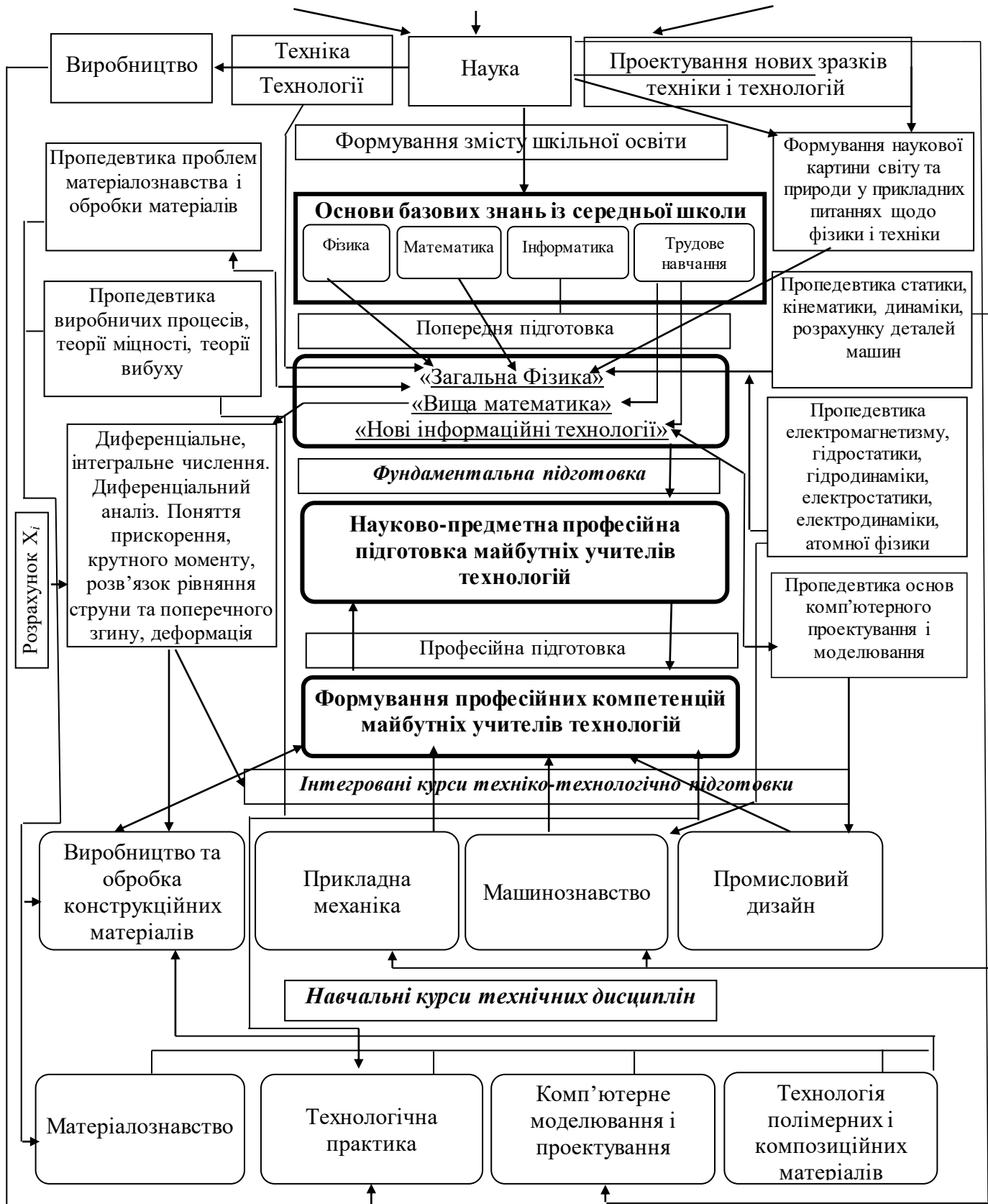


Рис.2.3. Загальна модель формування технічної компетентності у процесі вивчення майбутніми учителя технологій фізико-математичних дисциплін

Необхідність формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій гальмується відсутністю відпрацьованої технології її здійснення саме у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Основні базові знання із техніки і виробничих технологій учні здобувають при вивченні прикладних питань таких навчальних предметів як фізика, математика і інформатика, а також більш повно і змістовно, всеохоплююче – на заняттях із трудового навчання. Це дає стартові позиції при подальшому формуванні технічних компетентностей у майбутніх вчителів технологій. Отримані в загальноосвітній школі знання із техніки і виробничих технологій слугують основою для прикладного освоєння таких інтегрованих курсів як «Вища математика», «Загальна фізика» та навчальної дисципліни «Нові інформаційні технології». Вони, в першу чергу, забезпечують фундаментальну підготовку і слугують основою для вивчення всіх техніко-технологічних навчальних дисциплін.

Для вирішення поставленого завдання необхідно здійснити професійно-прикладний підхід при якісно новому змістовому наповненні навчальних програм із вищої математики та загальної фізики, а також професійно спрямований виклад теоретичного матеріалу та проведення практичних занять. Тому нами були внесені корективи до навчальних програм з вищої математики, загальної фізики, в яких чітко дотримувалася вертикаль у наступності та послідовності опанування конкретними знаннями, усунуто дублювання питань загальної фізики при вивченні електротехніки, технічної механіки, машинознавства. Зміст робочих програм був наповнений конкретними прикладними задачами, ознайомленням з конструктивними особливостями багатьох установок і пристроїв, які розглядаються в контексті вивчення певних фізичних явищ.

Зрозуміло, що реалізація професійної спрямованості навчання у вищих навчальних закладах, перетворення особистості студента в спеціаліста-професіонала не можливе без якісної теоретичної бази знань з фундаментальних наук. При такому підході створюються умови для розвитку

творчого потенціалу майбутніх учителів технологій, більш продуманого та усвідомленого розуміння ними основ цих наук. Для аналізу особливостей ролі фундаментальних наук в технічній підготовці вчителів технологій розглянемо розроблену нами схему взаємозв'язку фундаментальних та технічних наук.

Аналіз навчальних програм інтегрованих курсів «Прикладна механіка», «Машинознавства» і курсу «Загальної фізики» дозволив нам предметно доповнити програму останньої прикладним матеріалом із техніки, забезпечуючи при цьому більш вагому професійну спрямованість основних розділів фізики, а також пропедевтичну початкову підготовку майбутнього вчителя трудового навчання.

У додаток до цього слід висунути і курс «Загальної фізики» не як ізольовану навчальну дисципліну, а як інтегрований і прикладний курс, доповнений компонентами інформації з техніки. Хоча на початку є потреба в налагодженні стабільних мостів для багатовекторних предметних зв'язків фізики з технічними дисциплінами в площині інформативного трансформування вибраних питань техніки до курсу «Загальна фізика».

Доцільність вивчення в курсі «Загальна фізика» прикладних питань механіки, машинознавства аргументовано продемонстровано в роботі [107]. Нами розроблені основні підходи до створення програми з фізики для майбутніх вчителів технологій, яка підпорядкована такому процесові. Суть їх полягає в тому, що в їх програму повинна бути закладена пропедевтична технічна підготовка майбутніх учителів трудового навчання, для чого був створений планомірний комплекс для доповнення програми з курсу загальної фізики деякими питаннями з машинознавства технічних дисциплін. Аналіз навчальних програм свідчить, що зміст розділів «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка» й «Електрика і магнетизм» максимально наближена до інтегрованих технічних курсів «Технічна механіка» та «Машинознавство».

Так, у процесі вивчення «Загальної фізики» можна реалізувати пропедевтику проблем із матеріалознавства і обробки матеріалів, а також статички, кінематики, динаміки, розрахунку деталей машин. Сам курс повинен акумулювати передові досягнення науки опосередковано через формування наукової картини світу та природи у прикладних питаннях щодо використання законів фізики. Пропедевтика електромагнетизму, гідростатики, гідродинаміки, електростатики, електродинаміки, атомної фізики, яка необхідна для подальшого вивчення машинознавства, також повинна брати свій початок у курсі загальної фізики. Вивчення загальної фізики, а також всіх технічних дисциплін і механіки зокрема не може бути описано кількісно без диференціального, інтегрального числення. Тут необхідно освоїти диференціальний аналіз, поняття прискорення, крутного моменту, розв'язок рівняння струни та поперечного згину та інших деформацій. Ці знання, в першу чергу, необхідні при вивченні інтегрованого курсу «Прикладна механіка».

Зустрічний напрямок у формування технічних компетенцій майбутніх вчителів технологій забезпечується через опанування інтегрованими курсами техніко-технологічної підготовки: «Виробництво та обробка конструкційних матеріалів», «Прикладна механіка», «Машинознавство», «Промисловий дизайн», а також автономних навчальних курсів технічних дисциплін: «Матеріалознавство та інструментальні матеріали», «Комп'ютерне проектування і моделювання», «Технологія і фізика полімерів», а також технологічної практики яка має орієнтацію на сучасне виробництво. Пропедевтика проблем матеріалознавства і обробки матеріалів є стартовим майданчиком для вивчення інтегрованого курсу виробництво та обробка конструкційних матеріалів та навчального курсу матеріалознавство та інструментальні матеріали. Пропедевтика основ комп'ютерного проектування і моделювання реалізується в курсі нові інформаційні технології і використовується в інтегрованому курсі «Промисловий дизайн» та навчальному курсі «Комп'ютерне проектування і моделювання».

Формування технічної компетентності учителів технологій подалі будемо розглядати на трьох рівнях: перший рівень – початковий, традиційний, який включає систему знань, умінь і навичок обробки основних матеріалів; другий рівень креативний – містить систему знань, умінь та навичок модернізації технічних пристроїв, первинних проявів винахідництва та раціоналізаторства, тобто він є творчим; третій рівень – це сукупність професійно важливих якостей, необхідний майбутньому вчителю технологій для успішної реалізації професійної діяльності, його можна назвати інтегративним.

Загалом розроблена нами модель формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін включає такі компоненти: цільовий; дидактичний і результативний, які між собою взаємопов'язані та взаємодоповнювальні (рис.2.4.). Нормативно-цільовий компонент має відправну позицію на рівні державних стандартів підготовки бакалаврів технологічної освіти, в якому серед всіх компетентностей випускника виокремлена технічна. Безумовно, ця компетентність формується у майбутніх учителів шляхом вивчення циклу техніко-технологічних дисциплін. Суміжно це здійснюється і при вивченні навчальних дисциплін фізико-математичної підготовки. Тому у цільовому компоненті моделі конкретизовані такі складові фізико-математичної підготовки, як вища математика, загальна фізика та нові інформаційні технології. Кожна з цих дисциплін має свою дольову участь у загальному процесі, який визначений метою щодо формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Наступним компонентом є дидактичний, який представлений у рубриці «Педагогічні умови формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій» і поєднує такі блоки: організаційний, методичний, змістово-функціональний, особистісно-орієнтований. Організаційний блок містить мотивацію студента до навчання, кваліфікацію викладача і

відповідну матеріальну базу навчального процесу. Цей блок відображає сукупність педагогічних умов, при яких реалізується процес формування технічної компетентності. Методичний блок є традиційним і поєднує методологічні підходи, дидактичні принципи, форми навчання, методи навчання та засоби навчання. Наступним блоком є змістово-функціональний, який включає зміст підготовки, у процесі якої формується технічна компетентність та функції, які мають складові конструкти технічної компетентності. Зміст навчальних дисциплін фізико-математичного циклу повинен бути підпорядкований завданням освітньої галузі «Технологій» і знаходиться у відповідності до сучасних світових досягнень техніки і технологій.

Особистісно-орієнтований блок є творчим, тому що він включає інновації, лабораторний практикум дослідницького характеру та творчі прикладні задачі. Всі ці блоки взаємопов'язані між собою і інтегровано виходять на результат процесу формування технічної компетентності. Результативний етап включає діагностичний блок на різних етапах, серед яких ми виділяємо три: пропедевтичний, базовий і креативний. Моніторинг проводиться за критеріями оцінювання сформованості технічної компетентності, які включають наступні показники:

- когнітивний;
- мотиваційний;
- діяльнісний;
- ціннісно-рефлексивний.

При цьому визначені чотири рівні сформованості технічної компетентності: високий, достатній, середній, низький. Вони загалом відповідають оцінюванню досягнень студентів за чотирьохбальною національною шкалою. Рівні сформованості визначаються за інтегрованим показником розроблених критеріїв, після чого маємо кінцевий результат. Корекція полягає в тому, що будь-які незадоволення кінцевим результатом можна усувувати шляхом внесення коректив у мету формування або на кожен із компонентів цього процесу.

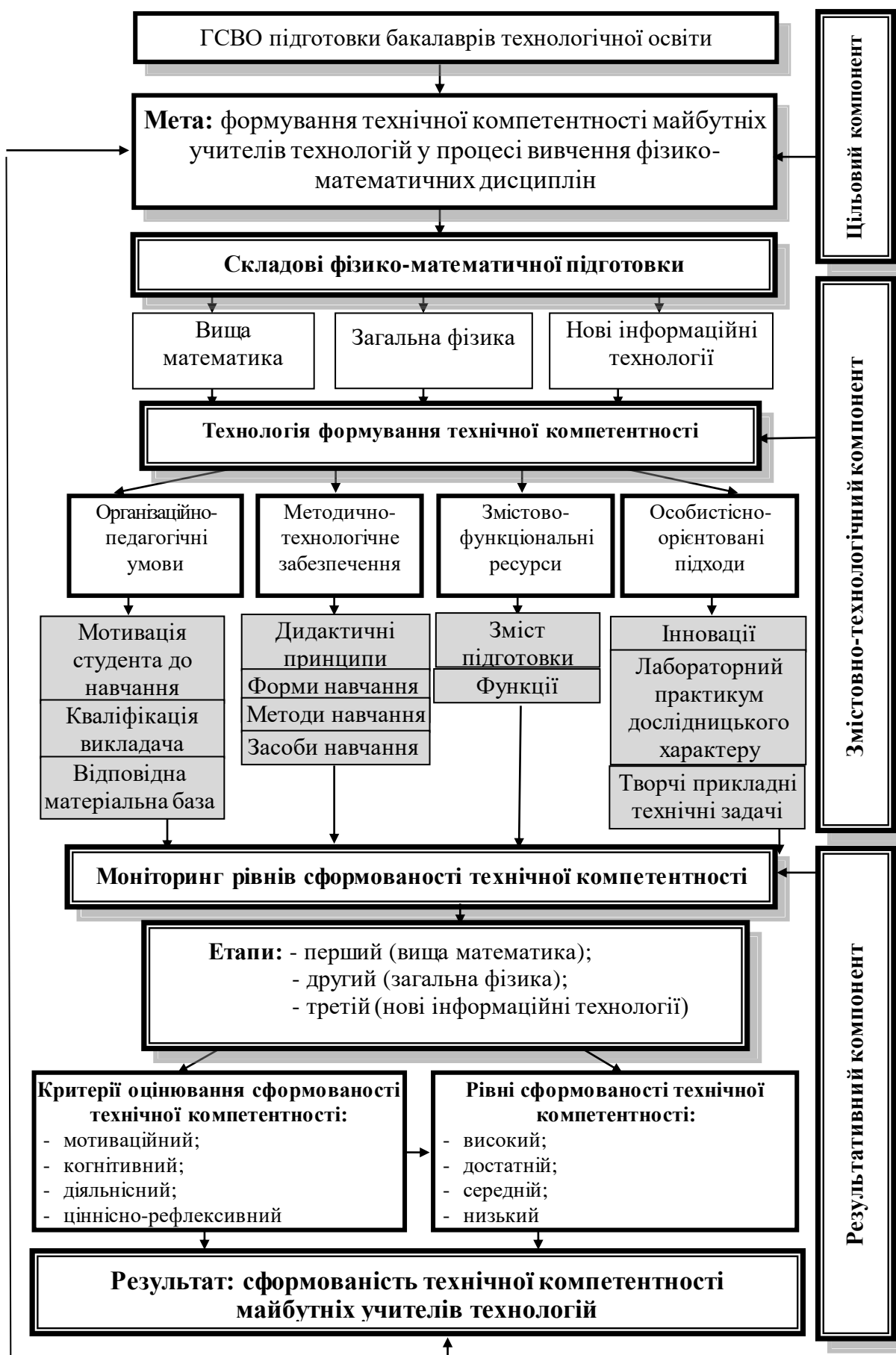


Рис. 2.4. Модель формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій

Для перевірки рівня життєдіяльності розробленої моделі нами був проведений педагогічний експеримент щодо виявлення стану сформованості компонентів технічної компетентності майбутніх вчителів технологій за умов використання у навчальному процесі запропонованих розробок. Показники визначалися за основними компонентами технічної компетентності, використовуючи 100-бальну шкалу, а результати експерименту подані в таблиці 2.8.

Таблиця 2.8.

Порівняльний аналіз стану формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін

№ п/п	Показник	Стан сформованості технічної компетентності	
		Майбутніх вчителів технологій до експерименту	Вчителів технологій після експерименту
1.	Рівень знань з техніко-технологічних навчальних дисциплін	Середній (60...67)	Достатній (73...81)
2.	Рівень професійних навичок управління вимірювального апаратури, вміння розв'язувати технічні задачі	Достатній (72...80)	Достатній (78...83)
3.	Вміння розраховувати точність проведених вимірювань у процесі лабораторних робіт	Низький (49...58)	Середній (73...79)
4.	Вміння komponувати механізми, машини, складати схеми за встановленим алгоритмом	Середній (66...69)	Достатній (76...79)
5.	Вміння використовувати фізичні закони при вивченні принципу дії машин та машин	Низький (55...59)	Високий (90...93)
6.	Вміння використовувати апарат вищої математики у розрахунках технічних дисциплін	Середній (65...69)	Достатній (78...88)

Продовження табл.2.8

7.	Сформованість професійної технологічної культури (акуратність побудови графіків, схем, їх розміщення на стенді із забезпечення вимог сучасної ергономіки)	Достатній (70...73)	Достатній (79...84)
----	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------	------------------------

Аналіз динаміки детально буде розглянуто у підрозділі 2.2, але якісно демонструється позитивний показник запровадження модуля формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій на рівні початкового експерименту.

2.3. Обґрунтування педагогічних умов формування технічної компетентності вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін

2.3.1. Техніко-технологічна спрямованість вивчення вищої математики

Вища математика є фундаментальною навчальною дисципліною. Вона є тим фундаментом освіти, на якому ґрунтується успішне вивчення загальнотеоретичних та спеціальних дисциплін. Її вивчення передбачає: розвиток логічного та алгоритмічного мислення; оволодіння основними методами математики; формування вміння самостійно розширювати математичні знання та застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач.

Характерною рисою нашого часу є процес проникнення математики та її методів у всі науки та галузі людської діяльності. Останнім часом завдяки широкому використанню комп'ютерних технологій у застосуванні математичних методів відбувся новий якісний стрибок. Ці методи тепер широко і ефективно застосовуються не лише в тих галузях людської діяльності, де математика має давні традиції (наприклад, фізика, техніка), а і в тих, де вона застосовувалась мало (економіка, соціологія) або зовсім не застосовувалась (медицина, лінгвістика) і її застосування вважалося щонайменше малоімовірним.

Розвиток математики загалом суттєво впливає на розвиток інших наук, сприяє технічному прогресу і, як наслідок, підвищенню загального рівня життя людей. У свою чергу задачі життєвої практики, розвиток інших наук приводять до створення нових напрямів у математиці, розширюють можливості застосування математичних методів.

Професійна підготовка вчителів технологій повинна брати свій початок у процесі вивчення циклу природничо-математичних навчальних дисциплін, які, як правило, викладається на першому і другому курсах, тобто на початковій стадії навчання. Освіта стає фундаментальною, якщо вона

орієнтована на з'ясування сутнісної основи і зв'язків оточуючого світу. Фундаментальність навчальної дисципліни полягає не в обсязі, а у відборі навчального матеріалу, достатнього для послідовного опанування основними її положеннями, як наукової системи. Проблеми інтеграції знань із природничо-математичних і технічних дисциплін у процесі технічної підготовки вчителів трудового навчання досліджувалася у дисертаційному дослідженні [95]. Вища математика слугує теоретичною основою для вивчення загальної фізики і всіх технічних дисциплін, надаючи студентам знання і вміння по володінню та використанню операційного апарату при розв'язуванні конкретних технічних задач. Для забезпечення неперервності формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій необхідно, щоб у курсі «Вищої математики» було присутнє пропедевтичне розв'язування задач, які пов'язані зі специфікою роботи майбутнього фахівця. Зважаючи на те, що останніми роками суттєво змінився зміст технічної підготовки вчителів, то цей факт має пропорційний вплив на формування змісту вищої математики. У роботі [109] при відборі змісту математики пропонують враховувати такі принципи: соціальної ефективності; науковості і прикладної реалізованості; пріоритету розвивальної функції навчання; наступності; диференціальної реалізованості; модульний принцип відбору змісту; фюзіонізму (від лат. слова фюзіо – злиття); концентризму. Ці принципи відбору є підставою для створення відповідних критеріїв – системи вимог до відбору навчального матеріалу не лише з точки зору обсягу, структури і логічного упорядкування, а й з точки зору методичної значимості.

Зважаючи на те, що технічні дисципліни при підготовці вчителів вивчаються дещо в спрощеному варіанті порівняно із підготовкою інженерів, то з метою зменшення розпорошеності автори дослідження [104,119,120] пішли по шляху інтегрування і створення інтегрованих курсів. Раніше вища математика вивчалася за більшим обсягом і змістовніше у вигляді окремих двох автономних курсів «Математичний аналіз» та «Аналітична геометрія»,

що і нині залишається для тих випадків, коли поєднується підготовка вчителів технологій із підготовкою вчителів з фізики чи основ інформатики.

Нами обґрунтовано необхідність, в першу чергу, зменшення обсягу вивчення вищої математики до 8 кредитів, а зміст спрямувати та наповнити на пропедевтичну технічну підготовку вчителів. Так, при розгляді розділу «Елементи лінійної алгебри» поняття векторів, дії над векторами слід вводити разом з прикладами і поняттями сили, моменту сили, кількості руху і імпульсу сили.

При вивченні функцій за прикладом найкраще брати залежності швидкості, прискорень найпростіших механізмів (кривошипно-шатунний, кулачковий або важільний) від положення в просторі тих чи інших точок. Необхідно звернути увагу на механічний зміст похідної функції, а при вивченні теоретичних основ диференціальних рівнянь найкраще взяти для прикладу диференціальне рівняння зігнутої осі, яке має практичне застосування при дослідженні деформації згину. У розділі інтегрального числення дуже зручно демонструвати застосування визначеного інтегралу при визначенні роботи змінної сили, координат центра мас пластин. З елементів теорії поля найчастіше в техніці зустрічаються з поняттями градієнта швидкості, градієнта температури, ротором і дивергенцією електричного або електромагнітного поля.

Водночас, вища математика слугує також теоретичною основою для вивчення загальної фізики і надає студентам знання і вміння володіння та використання операційного апарату у процесі її вивчення. Вона ставить собі за мету формування загальної математичної культури, необхідної майбутнім учителям технологій, оволодіння різними математичними методами та розвиток навичок застосування їх на практиці. Основу курсу традиційно складають питання класичного математичного аналізу, але додатково включені розділи вищої алгебри, аналітичної геометрії, диференціальних рівнянь та теорії ймовірності, які дозволять студентам отримати більш глибоке уявлення про математичні методи розв'язку багатьох задач техніки.

Обґрунтуємо структуру вищої математики, формуючи у вигляді окремих модулів. Насамперед звернемося до держаних стандартів (ОКХ і ОПШ «Технологічна освіта»), де в змісті умінь, якими повинні володіти випускники і які формуються у процесі вивчення вищої математики виокремлені наступні. Так, при вивченні початкових розділів студенти повинні вміти на основі математичної структури застосувати математичний апарат для опису кількісних та якісних відношень об'єктів, які мають місце у процесі трудового навчання. Спираючись на основні теореми і формули вищої математики, студенти повинні вміти відбирати математичні методи і алгоритми побудови моделей процесів та явищ, які мають професійне значення для трудового навчання.

Використовуючи систему знань з вищої математики майбутні вчителі технологій повинні вміти визначати принципи побудови і використання сучасного виробництва та основних технологічних процесів. Спираючись на знання про кількісні співвідношення і просторові форми навколишнього світу студенти після вивчення курсу «Вищої математики» будуть здійснювати розвиток просторової уяви і образного мислення, формування техніко–конструкторських умінь у процесі трудового навчання.

Використовуючи знання з вищої математики, випускники бакалаврату технологічної освіти повинні вміти застосовувати числені методи і комп'ютерні моделі при дослідженні прикладних питань трудового навчання та використовувати відповідні пакети прикладних програм, а також спираючись на отримані у процесі трудового навчання експериментальні дані, використовувати основні математичні методи для їх обробки і застосування.

Використовуючи математичний апарат, застосований для створення моделей, які виготовляються в процесі трудового навчання, студенти повинні вміти досліджувати моделі з урахуванням їх ієрархічної структури та оцінкою меж придатності отриманих результатів. У процесі вивчення питань лінійної алгебри та аналітичної геометрії у студентів повинно бути

сформоване уміння і бажання підвищувати математичну освіту, виховувати потребу і здатність до продовження навчання на наступних ступенях освіти.

У процесі вивченні диференціального числення реалізуються можливості формування логічного мислення, точності і ґрунтовності аргументації, набування раціональної якості мислення і його виразу, здобування високого рівня математичної культури, стилю мислення для подальшого вивчення і застосування математики.

Формувати просторову уяву і графічну культуру, розуміти роль математики в сучасному світі, вдосконалювати загальну культуру мислення, виховувати об'єктивність і інтелектуальну чесність, здатність до самостійних досліджень проблем трудового навчання передбачено у процесі вивчення розділів лінійної алгебри і аналітичної геометрії.

Ефективно будуть студенти володіти математичною мовою – мовою основних математичних понять: число, функція, відображення, границя, похідна, інтеграл та ін., які дають можливість описувати і досліджувати різноманітні процеси трудової діяльності після того, коли вони вивчать розділ диференціальне числення.

Формування наукового світогляду і математичного стилю мислення студентів, розуміння сучасних технологій і виробництва, розвиток екологічного мислення в процесі трудового навчання забезпечиться після вивчення питань диференціального числення.

На підставі викоремлених позицій державних стандартів та завдань технічної спрямованості курсу «Вищої математики» даємо наукове обґрунтування наповнення змісту вищої математики.

Першим з них є модуль «Елементи алгебри, геометрії та початки аналізу», який включає наступні теми.

Такі вузлові математичні поняття як система координат вектори, скалярний, векторний та змішаний добуток; пряма на площині; площина; пряма в просторі як перетин двох площин; криві та поверхні другого порядку представлені досить ґрунтовно. Вони є математичною основою для

геометричних побудов у нарисній геометрії, яка в системі підготовки вчителів технологій є теоретичною основою для вивчення креслення, без якого не можливе проектування, передача інформації в техніці.

На перший погляд привертає увагу на себе той факт. Що тут розглядаються лише основи евклідової геометрії. Водночас для майбутніх фахівців з техніки і технології необхідно дати хоча би загальні поняття та елементи геометрії Рімана та геометрії Лобачевського, знання з яких дадуть можливість аналітично досліджувати геометричні побудови на випуклій поверхні та виямковотій поверхні. Воно не повинно носити поглиблений підхід, але не можна обійтися хоча и на рівні ознайомлюючого характеру.

У існуючій програмі зовсім відсутнє операційне числення, яке вкрай потрібне для розуміння багатьох процесів, що відбуваються у машинах та механізмах. Назавжди буде зрозумілим в сучасних механізмах і машинах принцип дії та можливі розрахунки у автоматичних коробках передач, варіаторах без знання основ варіаційного числення. У існуючій програмі про нього не згадується навіть у загальних обрисах. Знання тензорного числення допоможе майбутнім вчителям більш глибоко зрозуміти основи кристалографії та такі механічні властивості матеріалів як ізотропність та анізотропність, що є характерно для матеріалів, які мають кристалічну та полікристалічну будову, до яких відносять метали, напівпровідники та деякі полімерні матеріали.

Майбутніх вчителів технологій також слід ознайомлювати із теорією груп, оскільки без знання її не можна обійтися при дослідженні процесів у сучасних моніторах та елементних базах комп'ютерної техніки. Зважаючи на той факт, що студенти напряму підготовки «Технологічна освіта» мають безпосередню справу із комп'ютерною технікою, то не викликає сумніву те, що у курсі вищої математики слід на ознайомлюючому рівні вивчати теорію груп. У програмі зовсім відсутні відомості про алгебру логіки, системи числення, знання яких є математичною основою для сучасної числової техніки.

Першою темою є елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії, яка має таке змістове наповнення, розпочинаючи із системи лінійних рівнянь другого і третього порядку. Далі вивчаються системи координат, прямокутна декартова система координат на площині та в просторі, полярна система координат та зв'язок між ними. Потім розглядаються вектори та лінійні операції над ними, проекція вектора на вісь, розклад вектора, дії над векторами в координатній формі. Скалярний добуток векторів, заданих координатами. Напрямні кути і напрямні косинуси вектора. Векторний добуток і його властивості. Площа трикутника, заданого координатами вершин. Мішаний добуток векторів та його властивості. Об'єм тетраедра, заданого координатами вершин. Пряма на площині. Канонічні та параметричні рівняння прямої на площині. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Загальне рівняння прямої. Загальне рівняння площини. Рівняння площини, що проходить через три точки. Розташування двох площин в просторі. Канонічні та параметричні рівняння прямої в просторі. Пряма в просторі як перетин двох площин. Розташування двох прямих в просторі. Умова перетину прямих в просторі. Мимобіжні прямі. Взаємне розташування прямих і площин у просторі. Криві другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Поверхні другого порядку. Сфера. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Еліпсоїд. Однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїди. Еліптичний та гіперболічний параболоїди. Конус.

Вступ до математичного аналізу, на наш погляд, слід більш глибоко доповнити питаннями з основ комплексного аналізу, бо без таких знань не можна теоретично розглядати основні позиції електротехніки і, зокрема, здійснювати розрахунки активних і реактивних опорів.

Друга тема присвячена вступу до математичного аналізу, яку рекомендуємо наповнити наступним змістом. Поняття функції. Способи задання функції. Основні елементарні функції. Складна функція. Числова послідовність. Границя числової послідовності. Властивості збіжних

послідовностей. Існування границі монотонної обмеженої послідовності. Число e . Натуральні логарифми.

Границя функції в точці. Основні теореми про границі. Границя функції на нескінченності. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Еквівалентні нескінченно малі функції. Односторонні границі функції. Неперервність функції в точці. Неперервність основних елементарних функцій. Неперервність суми, добутку та частки. Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їх класифікація. Неперервність функції на проміжку. Властивості функцій, неперервних на відріжку.

Наступний модуль присвячений диференціальному численню i , на наш погляд, вона достатньо забезпечує основу розуміння використання математичних методів у техніці. Це ж можна сказати про інтегральне числення та звичайне диференціальне рівняння. Тему, яка стосується теорії рядів слід доповнити рядами Маклорена, що в сукупності із рядами Тейлора і Фур'є дасть загальну картину для перетворення функції в многочлени, що є досить важливим для математичного описання багатьох технологічних та функціональності техніки. Теми стосовно диференціального та інтегрального числення багатьох змінних представлені в достатньому обсязі для використання цих знань у об'єктах техніки та технологічних процесах. І на останок, студентів слід ознайомлювати у загальному із основами фрактального аналізу, як нового напрямку у вищій математиці, який все ширше застосовується в техніці.

Першою темою цього модуля є диференціальне числення функції однієї змінної з наступною конкретизацією. Похідна функції, її механічний та геометричний зміст. Односторонні похідні. Залежність між неперервністю та диференційовністю функції. Похідні основних елементарних функцій. Похідна суми, добутку, частки. Похідна складної функції. Диференціал функції. Правила диференціювання. Геометричний та механічний зміст диференціала. Диференціювання функцій, заданих параметрично. Похідні та диференціали вищих порядків. Механічний та геометричний зміст другої

похідної. Застосування похідних до розкриття невизначеностей. Правила Лопіталя. Застосування диференціалів до наближених обчислень. Повне дослідження функцій за допомогою похідних. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка. Застосування похідної в прикладних задачах.

Наступна тема присвячена інтегральному численню функції однієї змінної, куди входить розгляд таких питань. Первісна функція та невизначений інтеграл. Таблиця основних інтегралів. Властивості невизначеного інтеграла. Методи інтегрування. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами. Інтегрування у скінченному вигляді. Інтегрування раціональних функцій. Інтегрування деяких ірраціональних та тригонометричних функцій. Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл та його властивості. Визначений інтеграл із змінною верхньою межею. Основна теорема інтегрального числення. Формула Ньютона–Лейбніца. Методи обчислення визначеного інтеграла. Формула інтегрування частинами. Геометричні застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі та довжини дуги плоскої фігури, об'ємів тіл та площ поверхонь обертання. Фізичні застосування визначеного інтеграла. Обчислення статичних моментів і координат центра маси. Теорема Гульдіна. Обчислення роботи і сили тиску. Наближене обчислення визначеного інтеграла. Формули прямокутників, трапецій, Сімпсона.

Наступним є третій модуль «Звичайні диференціальні рівняння. Теорія рядів».

Цей модуль розпочнеться темою про звичайне диференціальне рівняння, які висвітлюються при вивченні наступних підтем. Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку. Геометричне тлумачення диференціального рівняння першого порядку, розв'язаного відносно похідної. Метод Ейлера побудови наближеного розв'язку задачі Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.

Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння

першого порядку. Метод Бернуллі. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами. Диференціальні рівняння вищих порядків. Основні поняття.

Окремо слід розглянути теорію рядів із такою структурою. Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності. Основні властивості збіжних рядів. Знакододатні ряди. Ознаки збіжності. Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність. Ознака Лейбніца. Функціональні ряди. Область збіжності. Степеневі ряди. Теорема Абеля. Властивості степеневих рядів. Розклад функцій в степеневі ряди. Ряд Тейлора. Застосування степеневих рядів до наближених обчислень. Тригонометричні ряди Фур'є. Розклад функцій в ряд Фур'є.

Наступним є четвертий модуль «Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних», який включає дві теми, перша з яких присвячується диференціальному численню функцій багатьох змінних, що конкретизується при опануванні таких питань. Поняття функції багатьох змінних. Границя і неперервність функції багатьох змінних. Частинні похідні функції. Диференційовність функції в точці. Повний диференціал функції. Похідна складної функції. Неявні функції. Застосування частинних похідних до задач геометрії. Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт функції. Векторна функція скалярного аргументу. Границя та неперервність вектор-функції. Диференціювання вектор-функції. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови існування екстремуму. Максимум і мінімум функції в замкненій області.

Останньою ми рекомендуємо у цьому модулі поставити тему про інтегральне числення функцій багатьох змінних. Тут доцільно вивчити наступні питання.

Подвійний інтеграл та його властивості. Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах. Подвійний інтеграл в полярних координатах. Геометричні та фізичні застосування подвійного інтеграла. Потрійний інтеграл та його властивості. Обчислення потрійного інтеграла.

Перехід до циліндричних та сферичних координат у потрійному інтегралі. Застосування потрійного інтеграла до задач стереометрії та фізики. Криволінійний інтеграл першого роду та його властивості. Обчислення криволінійного інтеграла першого роду. Геометричні та фізичні застосування криволінійного інтеграла першого роду. Криволінійний інтеграл другого роду та його властивості. Обчислення криволінійного інтеграла другого роду. Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування. Поверхневі інтеграли першого роду, їх властивості, обчислення та застосування до задач механіки. Поверхневі інтеграли другого роду, їх властивості, обчислення. Формула Остроградського – Гаусса. Формула Стокса. Поняття векторного поля. Приклади векторних полів. Потік векторного поля. Дивергенція векторного поля та її властивості. Циркуляція і ротор векторного поля. Властивості ротора векторного поля. Потенціальне поле.

У чинному навчальному плані тематика практичних занять підібрана оптимізовано у відповідності до виділених годин. Виходячи із прагматичного підходу до вивчення математики доцільно підсилити практичні заняття, які б відповідали внесеним у теоретичному курсі пропозицій. Так, немає потреби дублювати похідну та диференціал, а також методи інтегрування, оскільки це вивчається у середній загальноосвітній школі на рівні достатності. Тому цей практичний курс слід доповнити тензорним, фрактальним аналізами.

Таким чином, на підставі аналізу навчальних планів підготовки майбутніх вчителів технологій як за напрямом «Технічні види праці» так і за напрямом «Обслуговуючі види праці» нами внесені конкретні пропозиції щодо доповнення змісту курсу вищої математики тими питаннями, які будуть створювати цілісну картину теоретичних засад їх технічної підготовки. Розроблена за нашою участю навчальна програма з вищої математики [113] представлена в додатку А.

2.3.2. Реалізація пропедевтики технічної підготовки майбутніх учителів технологій у процесі вивчення інтегрованого курсу «Загальна фізика»

Традиційно курс «Загальної фізики» у системі підготовки майбутніх учителів технологій був спрямований переважно на створення теоретичної основи для подальшого вивчення технічних дисциплін. Ефективність технічної підготовки такого вчителя, за дослідженнями Корця М.С. [107], суттєво зростає, коли на ці навчальні дисципліни покладають додаткові функції – це прикладне використання їх змісту для розв'язку конкретних технічних задач та задач з практики роботи вчителів трудового навчання.

Для вирішення поставленого завдання необхідно здійснити професійно-прикладний підхід при якісно новому змістовому наповненні навчальних програм із загальної фізики, а також професійно спрямований виклад теоретичного матеріалу та проведення практичних занять. Тому у дослідженні [104] були внесені корективи до навчальних програм з загальної фізики, в яких чітко дотримувалася вертикаль у наступності та послідовності опанування конкретними знаннями, усунуто дублювання питань загальної фізики при вивченні електротехніки, технічної механіки, машинознавства. Зміст робочих програм був наповнений конкретними прикладними задачами, ознайомленням із конструктивними особливостями багатьох установок і пристроїв, які розглядаються в контексті вивчення певних фізичних явищ.

Водночас реалізація професійної спрямованості навчання у вищих навчальних закладах, перетворення особистості студента в спеціаліста-професіонала не можливе без якісної теоретичної бази знань з фундаментальних наук. При такому підході створюються умови для розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів, більш продуманого та усвідомленого розуміння ними основ цих наук. Для аналізу особливостей ролі фундаментальних наук в технічній підготовці вчителів трудового навчання розглянемо можливість пропедевтики технічної підготовки вчителів технологій при вивченні загальної фізики.

На перший погляд вражає великий обсяг годин, які відведені для вивчення курсу «Загальної фізики» (8 кредитів). Але, коли частина суто теоретичного матеріалу переноситься з машинознавства і технічної механіки до цього курсу, то така кількість годин є цілком виправданою. До того ж вивчення загальної фізики передує вивченню інтегрованих курсів прикладної механіки, основ виробництва і машинознавства.

Аналіз навчальних програм інтегрованих курсів «Прикладна механіка», «Машинознавства» і курсу «Загальної фізики» дозволив нам обґрунтовано доповнити програму останньої прикладним матеріалом із техніки, забезпечуючи при цьому більш вагому професійну спрямованість основних розділів фізики, а також пропедевтичну початкову підготовку майбутніх учителів технологій.

У додаток до цього слід висунути і курс «Загальної фізики» не як ізольовану навчальну дисципліну, а як інтегрований і прикладний курс, доповнений компонентами інформації з техніки. Хоча на початку є потреба в налагодженні стабільних мостів для багатовекторних міждисциплінарних зв'язків фізики з технічними дисциплінами в площині інформативного трансформування вибраних питань техніки до курсу «Загальна фізика».

Доцільність вивчення в курсі «Загальна фізика» прикладних питань механіки, машинознавства аргументовано продемонстровано в роботі [107].

При проникненні знань з техніки до курсу загальної фізики створюються умови для розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів технологій, більш продуманого та усвідомленого розуміння ними основ цих наук. Як передбачено у [101], програма із розділів «Механіка», «Молекулярна фізика та термодинаміка» й «Електрика і магнетизм» максимально наближена до інтегрованих курсів «Технічна механіка» та «Машинознавство».

У монографії Стешенка В.В. [205] визначені такі виробничі функції і типові задачі діяльності вчителів технологій згідно з освітньо-кваліфікаційними рівнями (табл.2.9).

Таблиця 2.9.

Завдання діяльності бакалаврів та магістрів технологічної освіти

Виробничі функції	Типові задачі діяльності за освітньо-кваліфікаційними рівнями: 1 – бакалавра; 2 – магістра
1. Виховна	1. Виховання моральних позитивних еталонів, естетичних, творчих та інших здібностей. 2. Виховання активної соціальної спрямованості, уміння спів ставляти свої плани з вимогами суспільств організаторських умінь.
2. Навчальна (дидактична)	1. Відповідно до завдань освітньої галузі в основній школі. 2. Відповідно до завдань освітньої галузі в старшій-школі.
3. Розвиваюча	1. Розвиток абстрактно-логічного мислення, сенсомоторики характеристик, вольових якостей тощо. 2. Формування світогляду, технологічної картини світу, залучення до високоінтелектуальних видів праці тощо.
4. Дослідницька	1. Дослідження особистісних проявів окремих учнів і групи. 2. Дослідження педагогічного досвіду та інноваційних методик.
5. Предметна	1. Володіння технологіями освітнього, забезпечуючого та обслуговуючого виробництва, креслення та безпеки життєдіяльності. 2. Володіння технологіями комплексної підготовки та управління виробництвом.
6: Методична	1. Підготовка до занять за заданими відомими методичним розробками та складання простих методичних розробок навчальних тем і виховних заходів. 2. Впровадження передового педагогічного досвіду та розробка і впровадження нових педагогічних технологій.
7. Позакласна	1. Розвиток технічних здібностей на гурткових заняттях навчального предмета та в спеціальних гуртках. 2. Розвиток здібностей на факультативних заняттях і творчих об'єднаннях.

Продовження табл.2.9.

8. Організація продуктивної праці учнів	1. Організація посиленої суспільно-корисної праці за та поза програмою на заняттях. 2. Організація низько кваліфікованої професійної праці в НВК кооперативах, шкільних виробничих підприємствах
-----------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Аналіз їх повинен визначати нами роль і місце курсу «Загальна фізика» у підготовці вчителів технологій. Хоча не із всіма позиціями можна на сучасному рівні розвитку вищої педагогічної освіти (освітня галузь «Технології») можна погодитися. Так, у виховній функції відсутня позиція як на ОКР «Бакалавр», так і для магістрів, виховання вчителя, викладача-патріота, носія пропаганди українських національних цінностей та вміння формувати національну самостійність засобами прикладної, декоративно-ужиткової творчості. У навчальній функції для системної підготовки магістрів визначено типову задачу відповідно до завдань освітньої галузі у старшій школі. Але ж згідно рекомендації Міністерство освіти і науки України магістр має кваліфікацію викладача загально технічних дисциплін та методики їх навчання, тобто він є викладачем вищої школи, але ж ніяк не старшої школи. У іншому форматі вчителів для профільного технологічного навчання у старшій школі готували і ще до 2010 року здійснюють прийом на ОКР «Спеціаліст».

У розвиваючій функції визначено необхідність формування технологічної картини світу, але технологій не буває без техніки як засобу реалізації технологій і тому тут слід доповнити і «технічною картою світу».

Дослідницьку функцію для магістрів слід було б доповнювати науково-дослідною роботою щодо вдосконалення навчального процесу у вищій школі.

У розділі «Організація продуктивної праці учнів» не слід для магістрів опускати такий рівень як організація низько кваліфікованої праці, краще це буде як «продуктивної праці», яка дає вихід на реальний кінцевий продукт.

Із цього аналізу випливає, що зміст фізико-математичних дисциплін повинен бути підпорядкована типовим завдання діяльності вчителя,

представлених у цій схемі із врахуванням наших коректив. В першу чергу це стосується навчальної, розвиваючої, дослідницької і предметної функції.

Рекомендовано, щоб основу курсу навчальної програми складали фундаментальні фізичні теорії, закони, наукові проблеми, мета яких – забезпечення якісної фундаментальної підготовки студентів і розвитку їх творчих здібностей.

Водночас значну увагу слід приділяти історії розвитку фізики і техніки, ознайомленню студентів із внеском українських учених у ці галузі науки, що має сприяти національно-патріотичному вихованню.

За освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра на вивчення навчальної дисципліни «Загальна фізика» відводиться 8 кредитів (288 навчальних годин), які розподіляються на 3 семестри. Для створення умов індивідуалізації навчання студентів необхідно, щоб програма включала інваріантну та варіативну частини. Зміст програми повинен враховувати, що надалі будуть вивчатись технічна механіка, теплотехніка, машинознавство, електротехніка, радіоелектроніка тощо. Одним із важливих компонентів програми є міждисциплінарне узгодження. Це стосується як порядку вивчення окремих модулів, так і змісту та глибини використання математичного апарату на різних рівнях.

Слід врахувати, що навчальна дисципліна «Загальна фізика» визначає фундаментальну підготовку майбутнього вчителя технологій і креслення. Особлива роль фізики визначається, перш за все, самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу. У цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення загальної фізики. На основі вивчення класичної і квантової фізики, засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і означень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, формується цілісна сучасна фізична картина світу.

У процесі вивчення загальної фізики має сформуватись уявлення, що створення узагальнюючих теорій базується на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається, зокрема, працею вчених; що фізика є основою сучасної техніки і технологій; що фізичні методи дослідження широко використовуються в астрономії, хімії, теплотехніці, технічній механіці, машинознавстві, матеріалознавстві. Під час навчання фізики необхідно знайомити студентів із найновішими досягненнями науки і техніки, нерозв'язаними в науці проблемами.

Під час проведення практичних занять необхідно виробляти у студентів навички і необхідність постійно поповнювати теоретичні знання і використовувати їх під час розв'язування задач. На лабораторних заняттях студенти мають добре розібратися у досліджуваних фізичних явищах і законах, зрозуміти суть методів дослідження, набути навичок оцінювання технічних засобів, встановлення достовірності одержаних результатів, навчитись використовувати для аналізу результатів статистичні методи обробки результатів і сучасну обчислювальну техніку.

Кожен із п'яти розділів курсу має включати наступні основні завдання.

Державними стандартами (ОКХ підготовки бакалаврів технологічної освіти) передбачено на основі знань про роботу і енергію, усвідомлюючи роль закону збереження енергії і його практичне застосування, в процесі розрахунків із застосуванням обчислювальної техніки студенти повинні вміти визначати: роботу; потужність; енергію.

Вивчаючи механіку твердого тіла, в лабораторних умовах з використанням засобів обчислювальної техніки майбутні вчителі технологій повинні опанувати визначення кінематичних та динамічних параметрів руху твердого тіла: швидкість; прискорення; момент інерції; момент сили; момент імпульсу. У процесі вивчення механіки рідин та газів, засвоївши основні закони гідростатики і гідродинаміки, в лабораторних умовах студенти повинні вміти визначати статичні, кінематичні та динамічні характеристики рідин та газів. На основі основних положень молекулярно-кінетичної теорії,

за допомогою лабораторних пристроїв студенти повинні розрізняти явища: дифузії; теплопровідності; внутрішнього тертя.

Спираючись на закони термодинаміки і на знання ізопроцесів, які проходять в термодинамічних системах, в лабораторних умовах студенти повинні вміти визначати основні термодинамічні параметри: температуру; об'єм; тиск. На основі знань про реальні гази, рідини та тверді тіла, усвідомлюючи їх практичне значення за допомогою лабораторного обладнання вони повинні вміти визначати: вологість; коефіцієнт поверхневого натягу; деформації твердих тіл.

Засвоївши основні поняття та закони електрики, на спеціалізованому робочому місці випускники повинні вміти проводити розрахунки:

- напруженості електричного поля;
- роботу сил електростатичного поля;
- потенціалу;
- ємності конденсатора;
- енергії електричного поля.

Спираючись на закони Ома та правила Кіргофа, у процесі складання електричних схем з послідовним і паралельним з'єднанням провідників, в лабораторних умовах студенти повинні вміти проводити розрахунки простих електричних схем.

Чітко уявляючи природу носіїв електричного струму в металах, напівпровідниках, електролітах, газах майбутні вчителі технології мають вміти використовувати в електричних схемах:

- напівпровідникові діоди і тріоди;
- фото і терморезистори;
- акумулятори.

Використовуючи знання про магнітні явища, в процесі розрахунків із застосуванням засобів обчислювальної техніки на індивідуальному робочому місці майбутні вчителі технологій отримати навички щодо визначення характеристики магнітного поля. На основі закону електромагнітної індукції,

з використанням натуральних об'єктів випускники повинні розрізняти технічні пристрої за їх функціональними призначеннями та експлуатаційними характеристиками:

- індукційні генератори струму;
- трансформатори;
- електродинамічні мікрофони;
- лічильники електроенергії.

Засвоївши основні поняття та закони змінного струму, в лабораторних умовах випускники технологічної освіти повинні вміти проводити розрахунки основних параметрів змінного струму. Спираючись на знання про електромагнітні коливання і хвилі, у процесі розрахунків в лабораторних умовах слід вміти визначати основні їх характеристики, орієнтуватись за шкалою електромагнітних хвиль.

На основі знань з хвильової оптики, в лабораторних умовах студенти повинні вміти визначати:

- довжину світлової хвилі;
- яркість;
- світловий потік;
- освітленість.

Використовуючи знання законів відбивання та заломлення, у процесі їх графічного зображення за допомогою креслярських приладів студенти повинні вміти знаходити:

- кут заломлення;
- оптичну силу лінзи;
- фокусну відстань.

Засвоївши закони випромінювання та фотоефекту, використовуючи методи математичних розрахунків на індивідуальному робочому місці майбутні вчителі технології мають вміти визначати: енергію фотонів; роботу виходу електронів з металу; червону границю фотоефекту.

На підставі аналізу державних стандартів та із врахуванням завдань дисертаційного дослідження обґрунтуємо змістове наповнення кожного із п'яти розділів загальної фізики.

Розділом «Механіка» розпочинається вивчення загальної фізики і навчальний матеріал має сприяти формуванню уявлення про фізику, як науку, що має експериментальну базу. При вивченні окремих питань розділу висвітлюється методологія фізики, основи «мови» фізики, історичний огляд розвитку фізики, внесок українських вчених у цю галузь науки і техніки. Увага студентів звернута на побудову фізичних картин світу, на методи фізичного дослідження. Тут необхідно розкрити особливості структури курсу фізики і, зокрема, механіки, слід акцентувати на об'єктах її вивчення, на проблемі моделювання у фізиці взагалі і механіці зокрема, передбачити розгляд питань про взаємозв'язок механіки і техніки. Особливу увагу бажано звернуто на матеріал теми «Механіка рідин і газів».

Основними завданнями вивчення розділу «Молекулярна фізика» ми вбачаємо ознайомлення з молекулярно-кінетичним, статистичним і термодинамічним методами дослідження властивостей макроскопічних систем; застосування зазначених методів для опису поведінки речовини в газоподібному, рідкому і твердому фазових станах та при зміні параметрів стану; формування уявлень про внутрішню атомно-молекулярну будову речовини і визначальну роль теплового руху та взаємодії структурних елементів у розробці теорії стану речовини, її фазових переходів, процесів і явищ в макросистемах; встановлення ролі молекулярної фізики у формуванні сучасної фізичної картини світу. Доцільно забезпечити розуміння студентами двох підходів до вивчення фізичних властивостей оточуючих тіл: молекулярно-кінетичного і термодинамічного. Провівши аналіз курсу молекулярної фізики, бажано показати, що саме ці два підходи реалізовані під час вивчення властивостей газів, рідин і твердих тіл.

Матеріал розділу «Електрика і магнетизм» є достатньо політехнічно спрямованим. Однак приклади прояву та застосування законів електрики і

магнетизму не слід обмежувати лише прикладами технічного характеру, бажано використовувати елементи фізики живого, охорони природи тощо.

Слід показати взаємозв'язок електричного і магнітного полів та їх роль в існуванні єдиного електромагнітного поля. Це сприятиме наступності під час вивчення матеріалу блоку «Оптика». Особливу увагу потрібно приділити розгляду явища електромагнітної індукції, що належить до найважливіших відкриттів і лежить в основі вчення про електромагнітне поле і сучасної електро- та радіотехніки. Основним завданням вивчення матеріалу розділу «Оптика» є ознайомлення з основними властивостями електромагнітного випромінювання оптичного діапазону, основними законами геометричної оптики та їх практичним використанням, законами фотометрії, хвильовими та квантовими властивостями світла тощо.

Матеріал розділу «Атомна і ядерна фізика» є заключним у курсі загальної фізики, тому особливу увагу слід приділити його світоглядному і політехнічному значенню, узагальнюючому характеру у формуванні сучасної фізичної картини світу. При цьому слід зробити акцент на методологічному аналізі основних понять і законів сучасної фізики, її відкритості як системи наукового знання про оточуючий світ, ролі фізики у формуванні наукової картини світу.

Таким чином, нами визначені основні аспекти реалізації пропедевтичної технічної підготовки вчителів технології у процесі вивчення загальної фізики, коли основна мета і завдання її змісту нами підпорядковано під цю ідею. Розроблена за нашою участю відповідно до попереднього наукового обґрунтування навчальна програма з курсу загальної фізики [114], яка включена до навчально-методичного комплексу підготовки бакалаврів технологічної освіти, представлена в додатку Б.

2.3.3. Формування технічної компетентності у майбутніх вчителів у процесі вивченні нових інформаційних технологій

Підготовку майбутніх учителів технологій не можна ефективно здійснити без використання новітніх інформаційних технологій, серед яких домінуюче значення належить запровадженню до навчального процесу комп'ютерної техніки.

Сучасні інформаційні технології виконують такі основні функції: удосконалюючу, тобто модернізуючу, модифікуючу, раціоналізуючу традиційний педагогічний процес, трансформуючу, тобто радикально змінюючи традиційний педагогічний процес, а також комплексну або комбінаторну, яка забезпечує сполучення елементів як традиційного, так і інноваційного педагогічного процесу.

Стартові позиції з інформаційних технологій студенти отримують на пропедевтичному рівні під час вивчення навчального предмету «Основи інформатики» в загальноосвітній школі, а також при освоєнні на ОКР «Бакалавр» нормативної навчальної дисципліни «Нові інформаційні технології», яка вивчається у третьому семестрі в обсязі 3 кредитів. Безумовно, для повноцінного використання інформаційних технологій у процесі професійної підготовки вчителів технологій цього недостатньо, але воно слугує базою для подальшого опанування сучасними інформаційними технологіями та професійного становлення вчителя. Тому ми ставимо за мету – науково обґрунтувати технічну спрямованість змісту інформаційних технологій безпосередньо у процесі професійної підготовки вчителів освітньої галузі «Технології».

Першочергово необхідно з'ясувати провідні принципи використання сучасних інформаційних технологій у системі підготовки вчителів технологій, на основі якої провести комплекс досліджень з наступною розробкою методики використання персональних комп'ютерів. Без сумніву,

розробка навчальних програм має відповідати загальнодидактичним принципам, а саме:

- принцип єдності навчання, виховання та розвитку студентів, який досягається відповідним підбором змісту та застосуванням різних форм та методів навчання;

- принцип науковості передбачає, щоб зміст програмного забезпечення відповідав сучасному рівню розвитку науки і техніки;

- принцип систематичності забезпечується розташуванням матеріалу в певній послідовності, тобто в строгому логічному порядку з урахуванням індивідуальної підготовки студентів;

- принцип доступності передбачає реальні можливості студентів, тобто програми повинні бути зрозумілими і з доступним інтерфейсом;

- принцип наочності забезпечується не лише використанням в програмах відповідних графічних зображень та побудов, але спеціально підібраним кольором їх розв'язування, який сприяє більш повному зоровому сприйняттю і запам'ятовуванню навчального матеріалу та розвитку просторових уявлень.

Крім того, при розробці навчальних програм потрібно керуватися принципом структурної єдності змісту навчання на різних рівнях його здійснення. Виходячи, із цих принципів можна назвати такі критерії відбору змісту навчальних програм, як критерій комплектності, критерій відповідності змісту програми навчальним планам і програмам, професійна спрямованість і актуальність інформації, критерій високої науково-практичної значимості, критерій доступності, критерій алгоритмізації і можливості перекладу на машинній мові і машинну графіку, критерій оптимальності, критерій надійності, критерій відповідності.

Дидактичні переваги нових технологічних засобів із комп'ютерною підтримкою обумовлені насамперед можливостями індивідуалізації та інтенсифікації навчання, розвитку самостійності студентів та адаптації до їх можливостей, а також своєчасним та безперервним контролюванням

успішності. Комп'ютерна підтримка повинна запроваджуватися не як самоціль, данина науково-технічному розвитку, а як засіб поліпшення керівної ролі викладача, засіб досягнення певної мети [110].

У процесі розробки навчаючих програм потрібно враховувати психологічні до них вимоги, сутність яких полягає у формуванні цілісного образу розв'язуваної задачі, формування у студентів комплексної підготовки для розв'язування творчої задачі, поетапне розв'язування запрограмованих проблемних ситуацій, посилення смислової, логічної та просторової діяльності. Створена програмна система дає можливість перенести акцент у навчальному процесі з пошуку необхідної інформації на власне дослідження.

На рівні педагогічної реалізації навчальні цілі повинні описуватися операційно так, щоб можна було точно визначити, чи досягнуті вони. Найбільш загальною формою, що дозволяє судити про досягнення цілей, є рішення про критерії навчальних задач. Головна відмінність тестів від навчальних задач полягає в тому, що основна увага надається результатам, а процес – саме рішення задачі – не береться до уваги. Таким чином, у тих випадках, коли процес рішення «знімається», навчальні задачі використовуються як тести.

Існує кілька способів визначення, чи досягнуті передбачені навчальні цілі:

1. Найбільш простий спосіб полягає в тому, що студентам пропонується вирішити деякий набір задач. Якщо вони правильно вирішують визначене число задач із цього набору (звичайно вважається досить 70%), навчальні цілі вважаються досягнутими.

2. Кожній задачі привласнюється визначена вага і при визначенні підраховується не тільки число правильно вирішених задач, але й їхня складність. При цьому може виявитися, що студент, вирішивши, наприклад, 7 задач з 10, може бути віднесений до тих, хто досяг необхідної мети, і до тих, хто її не досяг.

3. Враховується не просто правильний-неправильний розв'язок, а число помилок, причому кожній з них приписується визначена питома вага.

4. Враховується не тільки число помилок і вага їх, але й міра допомоги, достатня для усунення помилок. Наприклад, якщо студент зміг самостійно виправити помилку після того, як комп'ютер указав її наявність, вагу помилки зменшують на n балів, якщо виявилася достатньою загальна евристична рекомендація – на t балів і т.д.

5. Враховується не лише результат розв'язку, але й процес, наприклад, чи склав студент повну задачну структуру, тобто чи виділив всі об'єкти, що входять до складу задачі в якості даних і шуканих, чи установив зв'язок між ними, що впливають з умови задачі, рівень планування рішення, типи контролю і т.п.

6. Якщо до складу навчальної системи входить експертна система, як істотний показник досягнення віддалених цілей може виступити стратегія розв'язку задачі, застосована тим, кого навчають.

Розрізняють два підходи до проектування навчальних програм: емпіричний та теоретичний. Магістральний напрямок проектування навчальних програм повинен спиратися на теоретичний фундамент та базуватися на надійному психологічному фундаменті, причому, насамперед необхідно проектувати процес навчання, а не його машинну програмну реалізацію.

Зважаючи на той факт, що комп'ютерну техніку у навчальному процесі в використовують не лише для навчаючих цілей, а і для контролю знань, то своєчасно було б розглянути як доцільніше необхідно проводити комп'ютерне тестування. У [230] до переваг комп'ютерної форми тестування відносять наступне:

- об'єктивність тестування;
- зручно фіксувати, зберігати і подавати результати тестування, а також є можливість їх автоматичної обробки, включаючи ведення бази даних і статистичний аналіз;

- зручність реалізації процедур індивідуально-орієнтованого тестування;

- можливість створення таких тестових завдань, які не можуть бути представлені без комп'ютера. При цьому можна використати графічні, динамічні, інтерактивні та інші специфічні можливості.

Тому тести слід складати таким чином, щоб студент не витратив великих зусиль і уваги на сприйняття запитання і вибору відповіді і це не впливало б на показаний результат.

Рекомендується найбільш оптимально використовувати комп'ютерну техніку саме у процесі проходження лабораторно практикуму з фізико-математичних навчальних дисциплін:

- для контролю знань студентів при допуску до виконання лабораторних робіт і при незадовільному рівні знань внесення коректив;

- для проведення ускладнених розрахунків та у випадку потреби графопобудови;

- при звітності за виконання лабораторних робіт та оцінки знань теоретичного матеріалу, що стосується конкретної роботи.

З метою економії матеріальних та енергетичних ресурсів ми вважаємо за доцільне лабораторні роботи замінювати комп'ютерним практикумом, на якому здійснюється моделювання ускладнених процесів, конструктивних особливостей пристроїв, механізмів, машин. Комп'ютерна програма до кожної лабораторної роботи об'єднує декілька відносно незалежних модулів: інформаційний; тренувальний; розрахунковий; моделюючий (імітуючий); контролюючий.

Інформаційний модуль передбачає ознайомлення студентів з особливостями та послідовністю виконання відповідної лабораторної роботи. Крім того, він дозволяє студентові ознайомитися повторно зі схемою експериментальної установки для проведення дослідження та особливостями її функціонування. Такий модуль не забезпечує доведення до відома студентів навчального матеріалу з даної лабораторної роботи в повному

обсязі, адже з цим матеріалом вони працювали самостійно в позааудиторний час при підготовці до виконання роботи. Інформаційний модуль забезпечує також запис даних студентів у відповідну базу даних комп'ютера.

Тренувальний модуль дозволяє студентам самостійно перевірити та закріпити свої знання, які вони набули у процесі самостійної підготовки до виконання лабораторної роботи. Він побудований за принципом діалогу «питання-відповідь», зміст якого модуля містить той необхідний мінімум навчальної інформації, що необхідний студентам, щоб кваліфіковано виконати цю лабораторну роботу. Тренувальний модуль окрім функції самоконтролю здійснює також і інформативну функцію.

Розрахунковий модуль призначений для обробки експериментальних даних досліджень, які студенти мають отримати безпосередньо в ході роботи з лабораторним обладнанням. Окрім обробки результатів вимірювання і подачі їх у зручному вигляді, розрахунковий модуль передбачає побудову на екрані монітора необхідних графічних залежностей, масштаб яких устанавлюється автоматично.

Моделюючий модуль програми дозволяє проводити числові дослідження впливу різноманітних факторів і параметрів (тиску, витрат, діаметрів труб, швидкості руху і т.д.) на конструкцію реальних систем (наприклад, трубопроводів), на поведінку комп'ютерних моделей досліджуваних процесів і явищ.

Контролюючий модуль має на меті здійснити індивідуальний об'єктивний контроль знань, умінь і навичок студентів на кінцевому етапі виконання лабораторної роботи. Цей модуль структурований у вигляді тестових завдань, зміст яких повністю охоплює теоретичний і практичний матеріал відповідної лабораторної роботи. Слід відзначити, що питання обираються комп'ютером автоматично шляхом випадкової вибірки з бази контрольних завдань. Результати контролю обробляються комп'ютером і подаються на екран монітора у вигляді кольорової діаграми. Усі програми розроблено таким чином, що доступ до кожного наступного модуля

можливий лише після опрацювання попереднього. Усі модулі взаємопов'язані і доповнюють один одного, а разом сприяють досягненню визначених цілей навчального процесу.

Для визначення структури та змісту форматування навчальної програми з нових інформаційних технологій розглянемо основні вміння, які окреслені державними стандартами для майбутніх вчителів технологій щодо нових інформаційних технологій [110].

Майбутні вчителі технологій повинні вміти обирати склад обчислювальної системи, який відповідає потребам і можливостям навчального закладу, а також виконувати операції по налагодженню обчислювальної системи та керувати обчислювальною системою при виконанні завдань, пов'язаних із підготовкою та проведенням навчального процесу.

У процесі вивченні системного програмного забезпечення керуючої системи студенти повинні вміти реалізувати засвоєння учнями знань про сучасні засоби керування технологічними процесами. Важливим для майбутніх учителів є вміння використовувати текстовий редактор для введення та редагування текстових документів та для створення дидактичних матеріалів при підготовці до проведення навчальних занять, використовувати електронні таблиці для обчислень обліку і створення документів у виробничих та невиробничих галузях, а також можливості електронних таблиць з метою аналізу навчального процесу, генерування навчальних завдань.

Спираючись на знання про способи та засоби структурування інформації студенти мають вміти наповнювати бази даних формувати запит до готової технологічної бази даних. Отримавши знання про способи подання графічного образу засобами обчислювальної техніки майбутні вчителі повинні вміти визначати доцільність використання певного програмного засобу у навчальному процесі, виконувати технічний малюнок, ескіз, креслення з використанням засобів обчислювальної техніки. Базуючись на

поняттях машинної графіки студенти мають вміти пояснювати відмінності між векторним і растровими способами подання зображення, демонструвати учням прийоми роботи з систем автоматичного проектування.

Пріоритетним для випускника є вміння планувати навчальний процес за умов використання сучасних засобів моделювання технологічних процесів, використовувати сучасні системи діагностики та правильно інтерпретувати отримані результати.

На підставі такого аналізу і технічної спрямованості курсу «Нові інформаційні технології» науково обґрунтуємо наповнення змісту цього курсу.

У процесі вивчення навчальної дисципліни «Нові інформаційні технології» передбачено отримання знань про зміст і напрями застосування сучасних інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності та формування умінь і навичок з використання інформаційних технологій для організації практичної діяльності за фахом.

Для ефективної експлуатації обчислювальної техніки від фахівців потрібен достатньо високий рівень знань і практичних навичок. Але у кількісному відношенні темп чисельного зростання обчислювальних систем помітно перевищує темп підготовки фахівців, здатних ефективно працювати з ними, що зумовлює необхідність неперервного оновлення знань та практичних навичок застосування інформаційних технологій у різних галузях. Тому, основним завданням дисципліни «Нові інформаційні технології» є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців у галузі інформаційної техніки та формування у майбутніх учителів технологій сучасного рівня інформаційної культури за рахунок набуття практичних навичок роботи з комп'ютерною технікою та використання сучасних інформаційних технологій для розв'язання різноманітних задач в практичній діяльності за фахом.

Програма дисципліни формуємо у вигляді двох модулів. Лекційний матеріал першого модуля спрямовано на вивчення основ інформаційних

процесів. У другому модулі розглядаються основи технологій зберігання інформації, відображення візуальної інформації, технологій друку зображень та обробки звуку, сучасні технології передачі та захисту інформації. Вивчення вищенаведених тем дозволяє охопити практично всі основні теоретичні питання при вивченні основ інформаційних технологій. Лабораторні заняття передбачають набуття умінь і навичок використання інформаційних технологій комунікації, обробки зображень і звуку, систем машинної графіки та захисту інформації.

Вивчення дисципліни передбачає формування у студентів знань про:

- основні положення теорії інформації, способи і методи її кодування;
- зміст понять «інформація», «інформаційні технології»;
- можливості та галузі застосування конкретної технології або інформаційної системи;
- стандартизацію (забезпечення сумісності між апаратними і програмними засобами, між форматами представлення даних, обчислювальних систем, що відносяться до різних типів);
- складові інформаційної технології;
- принципи побудови та роботи з інформаційно-пошуковими системами, банками даних, автоматизованими інформаційними системами;
- основні технології відображення, збереження та обробки інформації;
- принципи організації діалогу в експертних системах;
- принципи функціонування систем автоматизованого проектування;
- структури та принципів функціонування комп'ютерних мереж та систем бездротового зв'язку.

На основі цих знань повинні бути сформовані уміння та навички:

- володіти методами збору, перетворення і введення даних;
- організовувати дані для ефективною алгоритмічної обробки;

- реалізовувати елементарні логічні операції та здійснювати експорт, імпорт і зв'язування об'єктів у середовищі інтегрованого пакету MS Office;
- захисту програмного забезпечення та архівації даних;
- використовувати системи оптичного розпізнавання тексту та електронного перекладу;
- здійснювати створення, редагування графічних об'єктів з використанням засобів комп'ютерної графіки;
- користуватися системами автоматизованого проектування;
- користуватися програмами обробки звуку;
- здійснювати пошук та обмін інформацією в мережі INTERNET.

Перший модуль «Інформаційні системи і технології» формуємо у вигляді трьох тем. До теми «Інформація та інформаційні процеси» включаємо такі питання, як поняття інформації, види, властивості та основні форми подання інформації. Мова як засіб представлення інформації, природні і формальні мови. Неперервна і дискретна інформація, інформація і дані. Дані і методи, носії даних, операції з ними, основні структури даних, їх впорядкування та одиниці представлення. Інформаційний процес, інструментальні засоби реалізації інформаційних процесів, адекватність інформації, міри інформації. Якість, класифікація, кодування інформації.

Друга тема включає розгляд інформаційних технологій із опануванням наступних питань. Поняття інформаційної технології, її компоненти. Нова інформаційна технологія. Інструментарій інформаційної технології. Технологічний процес переробки інформації за допомогою інформаційної технології. Технологія обробки тексту, графіки та числової інформації. Технологія зберігання, пошуку і сортування інформації. Інші види інформаційних технологій. Тенденції розвитку інформаційних систем і технологій.

Третя тема передбачає вивчення інформаційних систем, де слід розглядати такі питання, як поняття інформаційної системи етапи розвитку

інформаційних систем, процеси в інформаційній системі, основні складові інформаційних систем, співвідношення між складовими інформаційної системи, структура інформаційної системи, а також технічне, математичне, програмне, інформаційне, організаційне та правове забезпечення інформаційної системи. Водночас слід розглянути класифікацію інформаційних систем за масштабом, сферою застосування, ступенем автоматизації, характером використання інформації та способом організації, галузі застосування і приклади реалізації інформаційних систем.

Другий модуль присвячений сучасним інформаційним технологіям і поєднує чотири теми, перша з яких повинна бути зосереджена на мультимедійних технологіях. Сюди слід включити такі питання: визначення мультимедіа, аудіо- і відеоінформація і її особливості, основи цифрової обробки сигналів, методи компресії звукової інформації, методи синтезу звуків, стереофонічне й об'ємне відтворення, тривимірний звук, характеристики потужності, формати кодування звуку, оцифровування відеоінформації. Доцільно ознайомити студентів із стандартами MPEG, апаратними засобами мультимедіа, програмними засобами мультимедіа, відтворенням мультимедіа, створенням мультимедійних додатків, а також мультимедіа в мережі Інтернет і мультимедійну інформацію в середовищі Windows.

Наступна тема присвячена автоматизованим інформаційним системам та системам, заснованих на знаннях. Тут доцільно розглянути загальні відомості автоматизовані інформаційні системи (АІС), структуру АІС, класифікацію АІС, інформаційні системи управління, автоматизовані системи наукових досліджень, системи автоматизованого проектування, геоінформаційні системи.

При розгляді знання доцільно виокремити моделі представлення знань, продукційну модель, семантичні мережі, фрейми, логічну модель, представлення нечітких знань, експертні системи, основні поняття

експертних систем, методологію розробки експертних систем, інструментальні засоби розробки експертних систем.

Вивчення технології передачі інформації повинно супроводжуватися характеристикою процесу передачі даних. При цьому слід проаналізувати канали передачі даних та їх основні характеристики, апаратну реалізацію процесу передачі даних, загальні принципи організації та види комп'ютерних мереж. Більш конкретно розглянути мережні технічні засоби, керування передачею інформації в мережах, мережа INTERNET, бездротовий зв'язок, рухомі засоби комунікації, стільникові комунікації та супутниковий зв'язок.

Щодо вивчення теми, присвяченій технології захисту інформації, то пріоритетними тут повинні бути питання, які стосуються інформаційної безпеки й інформаційних технологій, а також способів й засобів захисту інформації. Водночас особливу увагу слід акцентувати на питаннях політики безпеки при захисті інформації, комп'ютерної злочинності, комп'ютерним вірусам і способам боротьби з ними. В додаток до цього слід вивчити методи шифрування інформації, паролі, електронно-цифровий підпис, інформаційну безпеку в мережах ЕОМ, проблеми захисту інформації в Internet, захист інформації в локальних обчислювальних мережах.

До цього курсу пропонується наступна орієнтовна тематика лабораторно-практичних робіт

1. Знайомство з AutoCad. Налаштування параметрів робочого середовища.
2. Координатна сітка та прив'язка в AutoCad. Створення шаблонів.
3. Графічні примітиви в AutoCad. Робота з шарами.
4. Формування тексту та нанесення розмірів на кресленні засобами AutoCad. Редагування креслення засобами AutoCAD.
5. Управління програмою комп'ютерної обробки звуку Sound Forge 6.0
6. Редагування аудіофайлів засобами Sound Forge 6.0.
7. Спеціальні алгоритми редагування в Sound Forge. Конвертування

аудіофайлів.

8. Оцифровка зображень.
9. Обробка зображень в Adobe Photoshop. Виділення і трансформація зображень. Заливання.
10. Операції із шарами в Adobe Photoshop. Використання тексту. Монтаж. Тонова корекція. Корекція фотографій в Adobe Photoshop.
11. Запис інформації на CD і DVD. Вивчення програм Nero Burning Rom і Nero Express.
12. Навігація в мережі Інтернет, пошук і перегляд web-документів. Вивчення програми Microsoft Internet Explorer.
13. Передача і обробка електронних поштових повідомлень. Вивчення програми Outlook Express.
14. Вивчення пакета програм антивірусу Касперського.

Для систематизації знань і умінь щодо використання інформаційних технологій у професійній підготовці рекомендується завершення вивчення інтегрованого курсу «Прикладна механіка» здійснювати навчальною дисципліною «Нові інформаційні технології в механіці» в обсязі 2 кредитів у 7 семестрі. Враховуючи те, що цей інтегрований курс має найбільший обсяг розрахункових та моделюючих робіт, то змістове наповнення цієї навчальної дисципліни повинно бути зосереджено саме на використанні комп'ютерної техніки, як для комп'ютерного моделювання та проектування, так і для проведення ускладнених розрахунків, побудови епюр та графіків.

І під завершення, навчальну дисципліну «Комп'ютерне проектування і моделювання» слід виділити як автономний курс із застосуванням сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі. Його доцільно вивчати у 7, 8 семестрах в обсязі 5 кредитів, тобто на завершення освоєння ОКР «Бакалавр», а саме тоді, коли студенти мають достатню базову комп'ютерну та техніко-технологічну підготовку і в освоєнні нових інформаційних технологій виходять на більш високий рівень.

Марченко С. [144] у дисертації присвяченій проблемі навчання майбутніх учителів технологій комп'ютерного моделювання та проектування виділив структурні компоненти, критерії, показники та рівні готовності майбутніх учителів технологій до комп'ютерного моделювання та проектування, а також розкрив структуру та зміст навчання майбутніх учителів технологій комп'ютерного моделювання та проектування, яке є орієнтованим.

Таким чином, комплекс заходів, які включають вивчення нормативних дисциплін з напряму інформаційних технологій, а також застосування комп'ютерної техніки у процесі вивчення техніко-технологічних дисциплін, забезпечать реалізацію щодо застосування нових інформаційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів освітньої галузі «Технології», що буде сприяти підвищенню якості їх підготовки. За результатами проведених досліджень із нашою участю була розроблена навчальна програма підготовки бакалаврів технологічної освіти «Нові інформаційні технології», зміст якої представлений в додатку В.

2.4. Використання програмних педагогічних засобів для формування технічної компетентності вчителів технологій у процесі їх фізико-математичної підготовки

Педагогічні програмні засоби є частиною загального комп'ютерного забезпечення фахової підготовки і тому повинні бути взаємопов'язаними і з іншими елементами інформатизації навчального процесу. Особливістю освіти студентів напряму підготовки «Технологічна освіта» на відміну від інших педагогічних спеціальностей, є те, що в перші роки навчання майбутні вчителі технологій набувають фундаментальних знань з математики, фізики, інформатики і надалі, використовуючи аналітичний апарат та інформаційні технології в процесі вивчення техніко-технологічних дисциплін, удосконалюють та розвивають знання, уміння, навички в галузі інформаційних технологій, сприяють оволодінню знаннями та уміннями застосування сучасних інформаційно-комунікаційних технологій для розв'язання технічних та дослідницьких задач, розвивають навички роботи з інформацією, розміщеною у глобальній мережі Інтернет, спеціалізованих освітніх та наукових мережах [221].

У дослідженні [221] Холмська Г.Д. обґрунтувала послідовність проектування програмних педагогічних засобів для майбутніх інженерів-фізиків, алгоритм цього дослідження може бути корисний і для створення програмних педагогічних засобів вивчення навчальних дисциплін вивчення фізико-математичного циклу майбутніми учителями технологій.

Педагогічний програмний засіб (ППЗ) є новим дидактичним засобом, призначений для часткової чи повної автоматизації процесу навчання за допомогою комп'ютерної техніки.

До складу ППЗ входять;

1. Програма (сукупність програм) для комп'ютера, спрямована на досягнення заданих дидактичних цілей при вивченні тієї чи іншої навчальної дисципліни;

2. Комплект технічної і методичної документації з використання даної програми в навчальному процесі;

3. Набір допоміжних засобів для використання їх в навчальному процесі (навчальні посібники, слайди і т.д.);

(Набір допоміжних засобів може бути відсутній.)

Програму для комп'ютера, що входить до складу ППЗ, часто називають навчальною програмою, хоча вона може реалізовувати різні види навчальної діяльності: видачу нового навчального матеріалу, контроль засвоєння знань, закріплення отриманих знань і т.д.

Технічна документація містить опис внутрішньої структури навчальної програми, знання якого необхідно, наприклад, при внесенні яких-небудь змін у програму; інструкції з її експлуатації; відомості про необхідний склад технічних засобів та інше.

Методична документація містить рекомендації викладачу по застосуванню навчальної програми і допоміжних засобів у навчальному процесі.

Навчальний процес із використанням комп'ютерної техніки, за допомогою якого реалізується ППЗ, здійснює імітацію навчальної діяльності, при якій на комп'ютер перекладається та чи інша частина функцій викладача: видача навчальної інформації, указівок, завдань, контроль знань та умінь і ін. Спілкування комп'ютера з тим, кого навчають, відбувається шляхом діалогу, зміст якого закладено в ППЗ. Керування пізнавальною діяльністю учня в цілому покладається на навчальну програму, хоча в окремих випадках, відповідно до рекомендацій психологів, може бути надана можливість вибору шляху навчання.

Навчальна програма реалізує ту методику навчання, що закладена при її створенні. Використання гарно розвинутих ППЗ у навчальному процесі надає ряд нових можливостей і переваг як викладачу, так і тому, кого навчають, у порівнянні з традиційним способом навчання. Викладач,

розробляючи і використовуючи ППЗ у навчальному процесі має можливість [110]:

- легко поширювати свій досвід, свою модель навчання тієї чи іншої навчальної дисципліни на інших викладачів, тому що створена програма легко тиражується;
- реалізувати різні методи навчання одночасно для різних категорій учнів, індивідуалізує тим самим процес навчання;
- зменшити кількість матеріалу, що викладається, за рахунок використання демонстраційного моделювання;
- проводити відпрацьовування різних навичок і умінь тих, кого навчають, використовуючи комп'ютер як тренажер;
- здійснювати постійний і безупинний контроль за процесом засвоєння знань студентів:
 - легко підтримувати історію навчання кожного студента, вести і відпрацьовувати статистичні дані, тим самим більш точно і вірогідно здійснювати керування навчальною діяльністю;
 - зменшити допоміжні операції, тим самим звільнити час для творчої роботи й індивідуальної роботи зі студентами;
 - зробити більш ефективною самостійну роботу учнів, що стає і контрольованою і керованою.

З використанням ППЗ той, кого навчають:

- одержує можливість вести роботу в оптимальному для нього темпі;
- навчається тим методам і на тій рівні викладання, що найбільше відповідає рівню його підготовленості і психофізичних характеристик;
- має можливість повернутися до вивченого раніше матеріалу, одержати необхідну допомогу, призупинити процес навчання вдовільному місці, а потім до нього повернутися;
- може спостерігати динаміку різних процесів, взаємодія різних механізмів і т.п.

- може керувати досліджуваними об'єктами, діями, процесами і бачити результати своїх впливів;
- легше переборювати бар'єри психологічного характеру (не сміливість, нерішучість, страх глузувань) внаслідок визначеної анонімності контакту з комп'ютером;
- відпрацьовувати необхідні уміння і навички до того ступеня підготовленості, який потрібно внаслідок виняткової «терплячості» комп'ютера.

Застосування ППЗ у навчальному процесі дозволяє реалізувати принцип індивідуалізації навчання, активність тих, кого навчають, інтенсифікувати навчальну діяльність.

Наявність ряду перерахованих вище якостей не є чимось апріорно властивим будь-якій ППЗ. Це не більш ніж можливості, що можуть бути реалізовані в навчальній програмі, і які стають реальними тільки лише після створення ППЗ з відповідними якостями. Чим більше можливостей закладається в ППЗ, тим складніше його розробка.

Навчальні цілі (мети навчальної діяльності), що повинні бути досягнуті в результаті навчання, є вихідним пунктом проектування навчальної програми.

Виділяють найближчі і віддалені цілі. До першого відноситься засвоєння способу дії (способу рішення типу задач), більш віддалені цілі відбивають різні аспекти психічного розвитку тих, кого навчають, – його мислення, здібностей.

Більш детально розглянемо цілі рівнів проектування.

На концептуальному рівні навчальні цілі описуються в загальному вигляді, що відповідає соціально-педагогічному процесу. Наприклад, засвоєння рішення задач визначеного типу (найближчі цілі), формування прийомів логічного мислення (більш віддалені цілі).

На технологічному рівні навчальні цілі повинні описуватися на рівні способу дії з указівкою всіх операцій (дій), що повинні бути сформовані в учнів і рівня їхньої сформованості.

На рівні педагогічної реалізації навчальні цілі повинні описуватися операційно так, щоб можна було точно визначити, чи досягнуті вони. Найбільш загальною формою, що дозволяє судити про досягнення цілей, є рішення про критерії навчальних задач. За кордоном часто використовуються тести. Їхня головна відмінність від навчальних задач полягає в тому, що основна увага надається результатам, а процес – саме рішення задачі – не береться в увагу. Таким чином, у тих випадках, коли процес рішення «знімається», навчальні задачі використовуються як тести.

Існує кілька способів визначення, чи досягнуті передбачені навчальні цілі [110]:

1. Найбільш простий спосіб полягає в тому, що студентам пропонується вирішити деякий набір задач. Якщо вони правильно вирішують визначене число задач з цього набору (звичайно вважається досить 70%), навчальні цілі вважаються досягнутими.

2. Кожній задачі привласнюється визначена вага і при визначенні підраховується не тільки число правильно вирішених задач, але і їхня складність. При цьому може виявитися, що студент, вирішивши, наприклад, 7 задач з 10, може бути віднесений до тих, хто досяг необхідної мети, і до тих, хто її не досяг.

3. Враховується не просто правильне-неправильне рішення, а число помилок, причому кожної з них приписується визначена вага.

4. Враховується не тільки число помилок і вага їх, але і міра допомоги, достатня для усунення помилок. Наприклад, якщо учень зміг самостійно виправити помилку після того, як комп'ютер указав її наявність, вагу помилки зменшують на n балів, якщо виявилася достатньою загальна евристична рекомендація – на t балів і т.д.

5. Враховується не тільки результат рішення, але і процес, наприклад, чи склав студент повну задачну структуру, тобто чи виділив всі об'єкти, що входять до складу задачі в якості даних і шуканих, чи установив зв'язок між ними, що впливають з умови задачі, рівень планування рішення, типи контролю і т.п.

6. Якщо до складу навчальної системи входить експертна система, як істотний показник досягнення віддалених цілей може виступити стратегія рішення задачі, застосована тим, кого навчають.

Розглянемо, які методи навчання слід використовувати.

Метод навчання – це спосіб спільної діяльності викладача – студента, спрямований на оволодіння студентом знаннями, уміннями і навичками, на їх розвиток та виховання. Найбільш перспективним вважається реалізація в ППЗ методів розвиваючого навчання.

Можна виділити основні психолого-дидактичні особливості розвиваючого навчання:

- пізнавальна самостійність учня;
- системність засвоєваних знань;
- вироблення навичок виконання інтелектуальних операцій, способів і прийомів розумової діяльності;
- формування розумових здібностей, що виражаються в інтуїції, умінні знаходити оригінальні рішення, продуктивності, критичності, особливої чутливості до визначеного кола проблем.

Класифікація методів розвиваючого навчання по Лернеру І.Я. і Скаткину М.Н. [129,130] (про ступені пізнавальної активності учнів): інформаційно-рецептивний; репродуктивний; проблемний виклад; частково-пошуковий чи евристичний; дослідницький.

За даними дослідження [230] класифікація методів розвиваючого навчання (у залежності від дидактичної мети і виду взаємодії навчаючого й учня) викладена нижче.

Методи викладання: інформаційно-повідомляючий; пояснювальний; інструктивний; стимулюючий; спонукаючий.

Методи навчання: виконавський; репродуктивний; практичний; частково-пошуковий; пошуковий.

Більш загальні методи, що містять у собі раніше названі методи викладання і навчання: монологічний; показовий; діалогічний; евристичний; дослідницький; алгоритмічний; програмований.

Сценарій програми є робочим документом при проектуванні ППЗ, і основні вимоги до його опису можна сформулювати в такий спосіб:

- сценарій повинний бути зрозумілим усім членам колективу розроблювачів, а також рецензентам;
- він повинний забезпечувати досить точний опис кожного кроку і навчальної системи в кожен момент навчання;
- він повинний передбачати способи реагування системи на самі несподівані відповіді учнів (навіть безглузді);
- він повинний передбачати визначені дії навчальної системи в будь-якій ситуації і ні при яких обставинах не дозволяти їй «виключатися»;
- усі навчальні впливи, як основні, так і допоміжні, повинні будуватися з обліком основних психолого-педагогічних вимог, пропонованих до навчальних систем;
- сценарій повинний передбачати зв'язок модулів програми.

Сценарій, таким чином, містить систему розпоряджень, що вказують конкретні навчальні впливи, що видає комп'ютер, чи правила, відповідно до яких комп'ютер генерує ці впливи.

Тут, по суті, описується алгоритм роботи комп'ютера: як він повинен реагувати на ту чи іншу дію (відповідь) студента. Тут же проектується розташування інформації на дисплеї, зокрема, співвідношення графіки, тексту, способи виділення окремих фрагментів графічної і текстової інформації, тимчасові інтервали появи інформації на дисплеї і т.п.

На рівні програмної реалізації сценарій перекладається в програму для комп'ютера. При цьому звичайно використовуються тільки мови програмування (переважно високого рівня, наприклад, C++, ПАСКАЛЬ ін.) або авторські системи. Відзначимо, що останні, хоча якоюсь мірою і полегшують діяльність розроблювачів навчальної програми, однак настільки звужують при цьому дидактичні можливості, що багато фахівців узагалі відмовляються від їхнього застосування. На кожному з рівнів, як бачимо, маються певні розпорядження, але за своїм змісті вони дуже різні. На концептуальному рівні вони стосуються самих загальних фундаментальних характеристик процесу навчання, що описують його психологічні механізми. На технологічному рівні розпорядження переводяться на мову методів навчання, на рівні педагогічної реалізації – навчальних впливів, а на рівні програмної реалізації – на алгоритмічну мову у вигляді програми для комп'ютера.

В даний час намітилося два підходи до проектування навчальних програм. Перший з них можна назвати емпіричним, а другий – теоретичним. Прихильники першого підходу акцент роблять на здоровий глузд і досвід розробки навчальних програм, нерідко явно принижуючи теоретичні основи складання навчальних програм.

Прихильники другого підходу підкреслюють необхідність теоретичного обґрунтування складання навчальних програм. Правда, на сьогоднішній день ні в нас, ні за рубежом немає робіт, де б цей підхід був реалізований досить послідовно й охоплював всі аспекти навчальних програм. Більшість рекомендацій висвітлюють або тільки загальні питання складання навчальних програм, або обмежується розглядом лише окремих аспектів їхньої розробки, зв'язаних зі сприйняттям і розумінням тексту і т.д.

Слід зазначити, що це обумовлено, насамперед, недостатньою розробленістю багатьох теоретичних проблем застосування комп'ютера в навчальному процесі. Тому прихильники другого підходу змушені визнати, що при рішенні багатьох питань вони спираються на досвід, а не на теорію.

Магістральний напрямок проектування навчальних програм повинен спиратися на теоретичний фундамент. У принципі, можна створити кілька ефективних навчальних програм і без психологічної теорії навчання і технології комп'ютерного навчання (наприклад, шляхом проб і помилок). Але масову розробку навчальних програм, не маючи надійної теоретичної бази, здійснити майже не можливо, і навіть якби це було можливо, то це є не доцільним. Занадто багато людських і матеріальних ресурсів було б витрачене даремно.

Проектування навчальних програм повинно базуватися на надійному психологічному фундаменті, причому, насамперед необхідно проектувати процес навчання, а не його машинну програмну реалізацію. Можна виділити два методологічні підходи до рішення цієї задачі.

- Перший з них (його можна назвати «від суцього до кращого», у літературі його називають також «раціоналізаторським», «оптимізованим») прагне забезпечити створення деякого об'єкта, що краще задовольняє відповідну суспільну чи особисту потребу, не вносячи істотних змін у технологію розробки об'єктів проектування і не торкаючись основ його функціонування. Даний підхід означає тверду прихильність до наявних технічних і програмних засобів.

- Інший підхід – «від належного до суцього» (його називають також «проектним підходом», «трансформуючим» і т.д.) направлений на те, щоб створити не просто кращий, а принципово новий об'єкт. Цей підхід прагне забезпечити «перехід від ідеального стану до реалізованого стану». Він припускає розробку принципово нових шляхів створення нового об'єкта, не будучи прив'язаним до існуючого «технології».

Зрозуміло, більш доступний перший підхід. Він дозволяє набагато швидше створити навчальні програми, але можливості його дуже обмежені. Тому ми цілком згодні з тими фахівцями, що категорично заперечують проти того, щоб існуючі технічні засоби диктували технологію навчання. Основними в її створенні повинні бути теоретичні уявлення про процес

навчання. Такий підхід на практиці реалізувати набагато складніше. Проте саме він дозволяє побудувати ефективний навчальний процес.

Разом з тим зовсім не обов'язково прагнути до того, щоб уже перший проект навчальної програми цілком задовольняв усім наміченим вимогам. Проектування – це безупинний процес, у якому кожен наступний проект повинний бути краще попереднього. Тому не слід прагнути відразу ж досягти успіху. При цьому: необхідно чітко фіксувати основні обмеження пропонованого проекту, спроби намітити шляхи усунення цих обмежень.

Застосування комп'ютерно-орієнтованих методів навчання у системі професійної підготовки майбутніх вчителів технологій насамперед повинно сприяти розвитку особистості фахівця, підготовки його до життя та успішної професійної діяльності в умовах інформаційного суспільства; розвитку мислення: творчого, теоретичного, наочно-діяльнісного, наочно-образного, інтуїтивного; розвитку умінь здійснювати експериментально-дослідницьку діяльність завдяки реалізації можливостей комп'ютерного моделювання або використання обладнання, безпосередньо поєднаного з комп'ютером, формуванню умінь приймати оптимальне рішення або пропонувати варіанти рішень у складній ситуації шляхом використання комп'ютерних ігор, орієнтованих на оптимізацію діяльності з прийняття рішень; розвитку комунікативних здібностей; формуванню інформаційної культури; умінню здійснювати обробку інформації з використанням текстових, графічних та музичних програмних пакетів – редакторів; естетичному вихованню засобами комп'ютерної графіки, мультимедійних технологій.

Водночас використання програмно-педагогічних засобів інтенсифікує всі ланки навчально-виховного процесу: підвищення ефективності та якості процесу навчання завдяки реалізації дидактичних можливостей інформаційно-комунікаційних технологій; забезпечення високого рівня мотивації пізнавальної діяльності, що зумовлює її активізацію шляхом комп'ютерної візуалізації навчальної інформації, включенням до процесу навчання ігрових ситуацій, наданням студенту можливостей керування

навчальною діяльністю, вибору режиму навчання, поглибленню міждисциплінарних зв'язків шляхом використання сучасних засобів обробки інформації, засобів Інтернет під час розв'язання фізико-математичних та прикладних техніко-технологічних задач.

Частково проблеми проектування використання програмних педагогічних засобів для техніко-технологічної підготовки вчителів технологій досліджували Л.Макаренко [136], С.Яшанов [231], але системного підходу у розв'язанні поставленої проблеми не здійснювалося. Розроблено програмно-педагогічне забезпечення системи оцінювання навчальних досягнень студентів з креслення, яке ґрунтується на модульній об'єктивно-орієнтованій системі управління навчальними ресурсами MOODLE, яка стала основою створення моделі системи оцінювання.

Холмська Г.Д. [221] запропонувала науково обґрунтовану методику проектування програмно-педагогічних засобів з матеріалознавчих дисциплін, яка забезпечує інтеграцію окремих програмно-педагогічних засобів і комп'ютерних технологій, що використовуються в процесі навчання матеріалознавчих дисциплін, засобів моніторингу і автоматизованого контролю навчальних досягнень студентів, у цілісний навчально-методичний комплекс, організований у віртуальному освітньому просторі ВТНЗ. Розроблено полі структурну модель програмно-педагогічних засобів з матеріалознавчих дисциплін, системноутворюючим елементом якої є електронний підручник із гнучкою структурою і можливістю забезпечення індивідуальних траєкторій навчання студентів.

Тому метою цього дослідження є окреслення загальних підходів та визначення концептуальних основ щодо створення програмних педагогічних засобів в системі технічної підготовки майбутніх вчителів технологій.

У форматі використання інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі, спрямовуючи його вектор на дистанційну форму навчання у системі технічної підготовки вчителів технологій, ми за основу беремо наступні концептуальні позиції. Інформатизація як фактор

вдосконалення навчального процесу має базуватись на органічному поєднанні традиційних і новітніх, зокрема, електронних засобів навчання, які б дозволяли поступове і раціональне заміщення менш ефективних методів та засобів навчання більш ефективним для підвищення якості професійної підготовки вчителів. Підготовка вчителів технологій повинна здійснюватись відповідно до сучасних методів пізнання, зокрема, науково-пошукового експерименту, об'єктного моделювання, системного аналізу. Для цього науково-методичне забезпечення їх технічної підготовки, зокрема, новостворені програмно-педагогічні засоби, повинні базуватися на забезпеченні та підтримці високого рівня самостійності студентів у процесі навчання на диференційованому особистісно-орієнтованому підході, який враховує їх пізнавальні потреби і можливості, вікові та психологічні особливості. У такій ситуації необхідно враховувати загально визнані цілі фахової підготовки майбутніх вчителів технологій та одночасно забезпечувати підвищення рівня професійної комп'ютерної грамотності у предметній галузі в рамках наскрізної комп'ютерної підготовки фахівців упродовж всього циклу навчання.

Для забезпечення методичної та інформаційної підтримки, а також творчого характеру навчання студентів, їх пізнавально-дослідницького підходу, необхідно створювати науково-методичне комп'ютерно-орієнтованого середовище, в рамках якого повинні функціонувати ППЗ. У цьому зв'язку більш конкретно розглянемо функції електронного підручника. Включення студентів в активне освітнє середовище, застосування методів навчання та завдань, які розвивають мислення створенням педагогічних ситуацій, що стимулюють самостійні «відкриття» студентами наукових фактів та закономірностей, поданням наукових теорій в аспекті їх історичного становлення і розвитку, виконують розвивальну функцію комп'ютерно-орієнтованого середовища.

Електронний підручник є важливим фактором активності студентів в процесі навчання, має приваблювати їх до наукової і навчальної діяльності,

до осмислення фактичного матеріалу, до самостійності у надбанні знань, умінь і навичок, спонукати до більш глибокого і широкого пошуку інформації за межами даного підручника, до використання первинних джерел інформації, зокрема – розміщених в комп'ютерних мережах. Важливим є той факт, що підручник забезпечує орієнтування студентів щодо первинних джерел інформації, де розміщені не лише основоположні відомості, але також і посилання на інші наукові та методичні джерела інформації. Для самоконтролю підручник повинен надавати студенту можливість у будь-який момент і в будь-якому місці зіставити свої знання із викладеними у підручнику, уточнити формулювання законів, правил і т.п.

Проектування електронних підручників має ґрунтуватись на розвинутій довідково-інформаційній пошуковій системі, яка найкраще використовується як багатофункціональний інструментарій узагальнення, повторення, перевірки знань, відпрацювання умінь і навичок, для індивідуального тренінгу, для проведення діагностики та організації моніторингу навчального процесу. Конструювання їх змісту та визначення методів розгортання навчального матеріалу необхідно максимально спрямувати на реалізацію основних дидактичних принципів.

Інформаційно-пізнавальна функція елементарного підручника повинна бути основою процесу навчання, а саме: надавати інформацію у вигляді тексту, рисунків, схем та графіків, фотографій, відеофрагментів, звукового супроводження, комп'ютерних моделей, а також забезпечувати студента іншими комп'ютерними засобами навчання (довідники, енциклопедії, монографії, експерименти, ресурси локальних та глобальних мереж). Водночас підручник повинен сприяти не лише запам'ятовуванню та відтворенню навчального матеріалу, а й з'ясуванню залежностей, відкриттю проблем та їх дослідженню. Ця науково-дослідницька функція може бути забезпечена моделлю проблемного навчання, можливістю звернення до додаткових інформаційно-методичних ресурсів, завданнями творчого характеру.

Підручник має забезпечувати зв'язок теорії з практикою, спрямований на вироблення знань, умінь, навичок майбутньої професійної діяльності. Він повинен здійснювати управління процесом навчання, тобто спрямувати та регулювати навчальну діяльність студентів за зовнішніми сигналами, що забезпечується як логікою викладу фактичного матеріалу, так і відповідною структурою підручника, його рубрикацією, характером і формою завдань.

При створенні електронних навчальних посібників важливе місце відводиться відбору та структуруванню предметного матеріалу. Підручник повинен містити інформаційно-методичні матеріали з навчальної дисципліни у максимальному обсязі, передбаченому навчальними програмами та задовольняти пізнавальні потреби як майбутніх професіоналів у предметній галузі, так і студентів інших спеціальностей, для яких дана навчальна дисципліна є необхідною, але не профілюючою. Водночас посилення диференційованого підходу до навчання вимагає від підручника бути орієнтованим на конкретний рівень освіти та освітнього маршруту, враховувати психолого-педагогічні фактори студентів, їх освітній рівень.

Зміст навчальної дисципліни має бути джерелом перевіреної наукової інформації, будуватися на основі наукових фактів, теорій і методів, акцентувати увагу студентів на проблемних і перспективних питаннях як із даної дисципліни, так і з суміжних. Для навчальних дисциплін, об'єктом вивчення яких є наукові галузі і технології, що швидко змінюються, надзвичайно важливим чинником якості підготовки є відповідність науково-методичного забезпечення сучасному рівню розвитку науки і техніки.

В основі відбору навчального матеріалу підручника слід покласти відображення стабільних наукових знань, цілісної структури наукової теорії та її базисних понять, методів і підходів, а також використання у інших дисциплінах, забезпечення міцних міждисциплінарних зв'язків.

Навчальний матеріал електронного посібника повинен бути доступним для якісного засвоєння, а отже, відрізнятися якістю й точністю термінологічних понять і визначень, містити докладне логічне пояснення

основ навчальної дисципліни та поступове поглиблення і деталізацію уявлень в цій галузі знань, включати відомості з інших дисциплін, для яких вона є похідною.

Цей фактичний підручник має відображати основні етапи розвитку певної галузі та її перспективи, шляхи становлення науки і технологій, причини та мотиви їх розвитку, процес народження наукових гіпотез та методів їх практичної перевірки, тобто все, що складає основу уявлень про динамічну структуру наукових знань.

У підручнику повинен бути розкритий гуманітарний характер технічних і природничо-наукових знань, відображено роль науки і техніки у вирішенні глобальних проблем людства і тому буде пробуджувати інтерес до майбутньої спеціальності, навчати повазі до діяльності вчених, містити інформацію історичного, екологічного та гуманістичного спрямування, цікаві факти з історії відкриттів та винаходів, біографічні нариси про життя видатних вчених та інженерів, їх висловлювання про науку і техніку та інше.

Відбір освітнього матеріалу слід здійснювати за критеріями повноти і системності видів діяльності, потрібних для розвитку інтелектуальних здібностей особистості і формування кваліфікаційних знань, умінь, необхідних для виконання основних видів професійної діяльності на різних рівнях її складності.

Реалізацію важливішої функції підручника – можливості контролю і самоконтролю засвоєння знань – необхідно забезпечити системою запитань і завдань різного рівня складності для кожного розділу підручника та відповідей на них для організації автоматизованої перевірки, що надає студенту можливість співставлення набутих знань з викладеними в підручнику, уточнення формулювання законів, правил. Досить велику частку завдань електронного посібника бажано формулювати таким чином, щоб стимулювати студентів застосовувати інформаційно-комунікаційні технології для їх виконання.

Електронний посібник повинен забезпечувати необхідні складові та умови для самостійної роботи студентів, що мають різні пізнавальні можливості та потреби, і, відповідно, містити сценарії гнучких моделей організації навчальної діяльності, які забезпечують повноцінне засвоєння матеріалу; включати структурні компоненти, які стимулюють активну пізнавальну діяльність майбутніх учителів технологій; систематичне викладання основ наук, елементи довідника, запитання, завдання, проблемні установки, використання у тексті різних засобів заохочення і підтримки успіху у самостійній праці.

Очевидно, що підручник, незалежно від того, на якому носії його створено і застосовано, повинен відповідати вимогам структури та змісту навчальних видань, як встановлено [3]: зміст (перелік розділів); вступ (або передмова); основний текст; питання, тести для самоконтролю; обов'язкові та додаткові задачі, приклади; довідково-інформаційні дані для розв'язання задач (таблиці, схеми тощо); апарат для орієнтації в матеріалах книги (предметний, іменний покажчик).

Пропонується також модульний принцип конструювання змісту. Блочна конструкція підручника повинна мати стійку основу, і в той же час, можливість розширення блоків повинно забезпечити швидке введення нових знань без порушення основної конструкції.

Висновки до розділу II.

1. Визначено критерії, показники та рівні сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій. Критерії оцінювання сформованості технічної компетентності включають такі показники: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний. При цьому визначено чотири рівні сформованості технічної компетентності: високий, достатній, середній, низький. Сформатовані етапи формування технічної компетентності відповідно до послідовності вивчення таких курсів, як вища математика, загальна фізика та нові інформаційні технології, кожен з яких має свою дольову участь у процесі формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій.

Проведений констатувальний експеримент, який засвідчив низький рівень сформованості технічної компетентності вчителів у процесі вивчення вищої математики, загальної фізики та нових інформаційних технологій.

2. Науково обґрунтована та розроблена модель формування технічної компетентності та обґрунтовано сутність освітнього середовища в якому буде здійснюватися цей процес. Науково обґрунтовано спрямованість фізико-математичних навчальних дисциплін для формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій, на підставі чого запропонований їх зміст із наповненням прикладних технічних задач, які відповідають сучасному рівню розвитку техніки і технологій.

3. Обґрунтовані педагогічні умови формування технічної компетентності у процесі техніко-технологічної спрямованості вивчення математики, а також реалізації пропедевтики їх технічної підготовки у процесі вивченні інтегрованого курсу «Загальна фізика». Продемонстровані шляхи такого процесу при вивченні нових інформаційних технологій, а також шляхом використання програмних педагогічних засобів для реалізації дистанційної форми навчання.

4. На підставі аналізу вимог державних стандартів технологічної освіти та розробленої нами концепції щодо умов реалізації технічної

спрямованості вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін проведено обґрунтування та формування змісту кожної із трьох навчальних дисциплін: «Вищої математики», «Загальної фізики», «Нових інформаційних технологій».

Основні результати цього розділу опубліковані у працях [112,115,116].

РОЗДІЛ 3.

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНО-ДОСЛІДНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ФОРМУВАННЯ ТЕХНІЧНОЇ КОМПЕТЕНОСТІ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ ТЕХНОЛОГІЙ

3.1. Постановка педагогічного експерименту.

Дослідно-експериментальна робота проводилась впродовж 2009-2011 років у чотири етапи: теоретико-аналітичний, діагностично-пошуковий, експериментальний, підсумково-узагальнюючий. Дослідно-експериментальна робота проводилась на базі вищих педагогічних навчальних закладів України, зокрема: Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Г.С.Сковороди, Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини, Кременецької обласної гуманітарно-педагогічної академії.

Теоретико-аналітичний етап наукового дослідження (2009 р.) було присвячено вивченню теорії та практики підготовки фахівців технологічної освіти; аналізу світового та вітчизняного досвіду формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій.

Діагностично-пошуковий етап наукового дослідження (2010 р.) передбачав розробку науково-методичного забезпечення організації процесу формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін, можливість залучення студентів до роботи в науково-дослідних гуртках.

Експериментальний етап наукового дослідження (2011 р.) передбачав апробацію моделі формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін.

Підсумково-узагальнюювальний етап наукового дослідження (2012 р.) пов'язаний з проведенням формування технічної компетентності майбутніх

вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін: оцінки результативності моделі; обробки та систематизації даних формувального експерименту, їх порівняння з прогнозованими; узагальнення одержаних результатів, впровадження результатів дослідження; визначення перспектив подальшого дослідження окресленої проблеми.

Для вирішення поставлених завдань використовувалися різні методи дослідження: *теоретичні* – аналіз філософської, психолого-педагогічної та наукової літератури, навчальних програм і нормативної документації з проблем підготовки вчителів технологій; метод теоретичного аналізу і синтезу емпіричного досвіду з формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій; системний та функціональний аналіз використано з метою розробки моделі та для з'ясування теоретичних основ ефективного формування технічної компетентності вчителів технологій; за допомогою систематизації та узагальнення теоретичних і експериментальних даних визначено сучасний стан формування технічної компетентності вчителів технологій та узагальнену картину про досліджуваний об'єкт; *емпіричні* – (анкетування й опитування, тестування та спостереження, метод експертної оцінки, моделювання навчально-виховних ситуацій) застосовувалися з метою діагностики сформованості технічних компетенцій майбутніх учителів технологій; *експериментальні* (*констатувальні і формувальні експерименти*) використано з метою перевірки ефективності розробленої моделі формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін; *математичні методи* обробки результатів дослідження використано для опрацювання експериментальних даних і встановлення кількісних залежностей між показниками динаміки сформованості технічної компетентності вчителів технологій.

На емпіричному рівні проводилось: спостереження за об'єктом дослідження; накопичення фактів, аналізувався зміст педагогічної документації і результатів діяльності, проводилось опитування, анкетування,

тестування з метою виявлення стану об'єкта та змін, які відбувались з ним під впливом експерименту; встановлення закономірних зв'язків між досліджуваними процесами та явищами.

Відповідно до постановки педагогічного експерименту спостереження передбачало постійне, детальне вивчення всього педагогічного процесу підготовки бакалаврів технологічної освіти для одержання цілісного уявлення про нього. Частково використовувалися точкові спостереження для судження про стан фізико-математичної підготовки вчителів технологій. Водночас проводилося опитування студентів у формі співбесіди та анкетування щодо їх бачення і самооцінку впливу експериментальних технологій на кінцевий результат, найбільше тут з'ясувалася мотивація студентів до здобуття професії вчителя технологій.

Анкетування проводилось у формі письмового опитування. За кількістю охоплення опитуваних воно поділялось на повне і вибіркове; за характером спілкування – особисте та заочне; за формою здійснення – групове та індивідуальне; за способом вручення анкет – роздавальне.

Анкетування здійснювалося за відкритою та закритою схемами, напіввідкриті, у яких крім запропонованої відповіді, можна висловити власну думку; полярні, що передбачає одну з полярних відповідей: «так» – «ні», журнали успішності; навчально-методичне забезпечення процесу підготовки магістрів тощо.

Аналізувалися педагогічні документи, журнали успішності, екзаменаційні відомості, витяги з протоколів засідань вченої ради, навчально-методичне забезпечення з курсів «Вищої математики», «Загальної фізики» та «Нових інформаційних технологій». Вагоме значення надавалося вивченню офіційних державних документів освітньо-професійної програми, освітньо-кваліфікаційної характеристики підготовки бакалаврів технологічної освіти, а також нормативні документи Міністерства освіти і науки стосовно вищої педагогічної освіти.

У дослідженні використовувалось кілька видів тестів: тести успішності, тести здібностей та індивідуальні тести (за природою оцінювання якостей); вербальні, побудовані на основі завдань, виражених у словесній формі (за формою подачі завдань).

Тестування проводилось з виконанням наступних вимог: наявність обов'язкового для всіх комплексу завдань; чітка стандартизація зовнішніх умов, у яких здійснювалось тестування; наявність стандартної системи оцінювання та інтерпретації результатів; використання під час оцінювання середніх показників результатів тестування.

Теоретичний рівень був наступним рівнем наукового дослідження. На теоретичному рівні наукового дослідження проводилось формулювання сутнісних причин та зв'язків між ними шляхом їх пояснення. Розглядалися внутрішні закономірності та зв'язки завдяки обробці даних, що були отримані на емпіричному рівні дослідження. Так як основною пізнавальною функцією емпіричного рівня є описова характеристика явищ, то на противагу їй головним домінуючим компонентом теоретичного рівня пізнання був раціональний – формулювання теорій, у яких в єдності та цілісності розкриваються загальні зв'язки [1,2]. У нашому дослідженні використовувались такі методи теоретичного педагогічного дослідження, як індукція і дедукція, аналіз і синтез, порівняння, класифікація, абстрагування і конкретизація.

Важливим показником сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій є коефіцієнт виконаних операцій, з яких вони складаються, що визначився за формулою;

$K = \frac{n}{N} * 100\%$, де n - сума виконаних студентом операцій, N - загальна кількість операцій, які складають певне вміння ($N \approx 5 - 6$).

Ступінь сформованості знань та умінь їх технічної підготовки визначається через показник середнього коефіцієнта по всіх групах знань та умінь, а рівень розвитку знань та умінь технічної підготовки у студентів експериментальних і контрольних груп ми визначали методом рейтингу.

Рейтинг визначався на основі бланка оцінки, який містив 15 формулювань найбільш значущих знань та умінь технічної підготовки (їх кількість умовна). Ступінь розвитку цих умінь оцінювався за 5-бальною системою. В шкалі бланку рейтингу кожен студент міг набрати від 15 до 75 балів.

Оцінювання рівня сформованості знань та умінь технічної підготовки у студентів методом рейтингу ми проводили двічі: на початку експерименту і після нього. На основі зіставлення результатів ми простежили динаміку розвитку знань умінь у майбутніх учителів технологій.

Про ефективність запропонованої технології свідчить також коефіцієнт ефективності, який ми підраховували за формулою:

$$K = Re/Rk \quad (3.1)$$

де Re — середній бал сформованості умінь СНР у ЕГ;

Rk — середній бал сформованості умінь СНР у КГ.

Про ефективність запропонованої методики можна говорити в тому випадку, коли $K > 1$.

В нашому дослідженні $K = 3,1/2,8 \approx 1,11$ (вища математика) $K = 3,6/3,0 \approx 1,2$ (загальна фізика);

$K = 3,7/2,9 \approx 1,27$ (нові інформаційні технології).

Ці розрахунки свідчать про ефективність використання дидактичних умов для процесу формування знань умінь і навичок технічної підготовки в рамках запропонованої нами технології.

Велике значення має ступінь впевненості в своїх можливостях майбутніх учителів і тому в контексті нашого дослідження певний інтерес становить аналіз самооцінки студентів ЕГ і КГ.

Бланк самооцінки знань і умінь технічної підготовки включав 15 формулювань умінь, як і для рейтингу. Студенти оцінювали свої уміння за 5-бальною шкалою. Порівняння результатів рейтингу і самооцінки студентів в ЕГ і КГ на предмет сформованості знань і умінь технічної підготовки. На основі експериментальних даних ми робимо висновок, що в ЕГ майже відсутня

розбіжність між самооцінкою і рейтинговою оцінкою; ця розбіжність складає не більш, як 0,1 бала. Це свідчить про правильне розуміння студентами ЕГ змісту технічної підготовки, а також про високий рівень їх засвоєння. Одним із показників рівня сформованості знань і умінь технічної підготовки є ступінь задоволеності ними. Результати задоволеності студентів ЕГ і КГ якістю сформованості технічної компетентності після вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін обчислюється за формулою:

$$I = \frac{a(+1) + b(+0.5) + c(0) + d(-0.5) + e(-1)}{N}; \quad (3.2)$$

де I - загальний індекс задоволеності;

a - загальна кількість студентів, максимально задоволених рівнем сформованості своїх знань і умінь технічної підготовки;

b - кількість студентів, задоволених рівнем;

c - кількість студентів з байдужим чи невизначеним ставленням до рівня сформованості своїх знань і умінь технічної підготовки;

d - кількість студентів, незадоволених рівнем;

e - кількість студентів, максимально незадоволених рівнем;

N – загальна кількість студентів.

Показники індексу задоволеності студентів ЕГ і КГ рівнем розвитку сформованості технічної компетентності становили відповідно 0,58 та 0,36.

Певний інтерес у контексті нашого дослідження становить з'ясування причин задоволеності чи незадоволеності майбутніх вчителів рівнем своєї підготовки до вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін.

Для з'ясування цих причин ми використали методіку полярних шкал, за допомогою якої визначили коефіцієнт задоволеності.

$$K_3 = A/B,$$

де K₃ - коефіцієнт задоволеності;

A - число позитивних відповідей по одному із пунктів полярної шкали;

B - число негативних відповідей з цього ж пункту.

Якщо K₃ > 1, то ця причина істотна; якщо K₃ < 1, то ця причина неістотна якщо K₃ = 1, то ця причина нейтральна.

Істотні причини задоволеності студентів ЕЕ і КЕ своєю технічною підготовкою наведені в табл.3.1, а незадоволеністю в табл.3.2.

Таблиця 3.1

Причини задоволеності студентів своєю технічною підготовкою

Причини задоволеності	Коефіцієнт задоволеності	
	ЕГ	КГ
Можливість застосування засобів НІТ під час підготовки до знань в інтерактивному режимі	0,55	0,40
Впевненість у своїх силах внаслідок високого рівня технічної підготовки	0,61	0,38
Активність у використанні засобів НІТ для вирішення завдань фізико-математичних дисциплін	0,71	0,43
Посилення інтересу до технічної спрямованості фізико-математичних дисциплін	0,59	0,39

Таблиця 3.2

Причини незадоволеності студентів рівнем своєї технічної підготовки

Причини незадоволеності	Коефіцієнт незадоволеності	
	ЕГ	КГ
Низький рівень підготовки до вивчення технічних дисциплін	27	30
Невпевнене володіння засобами НІТ	21	29
Неможливість інтерактивного спілкування	25	20
Низька фізико-математична підготовка	27	21

Характерно, що головною причиною незадоволеності студентів КГ своєю технічною підготовкою виявився низький рівень підготовки до використання засобів НІТ в технічній підготовці.

Причому, коефіцієнт незадоволеності цією причиною в ЕГ значно нижчий, вказує на важливість цього компоненту для технічної підготовки в цілому.

Порівнявши результати цього дослідження ми вважаємо що, однією із найістотніших причин задоволеності студентів ЕГ своєю технічною підготовкою лабораторних знань є високий рівень використання засобів НІТ,

при використанні яких було виявлено тенденцію до посилення мотивації, використання різноманітних засобів НІТ.

Практична значущість технічних навчальних дисциплін стимулювала студентів до поглибленого вивчення матеріалу, звернення до електронних підручників та довідкового матеріалу, який студенти відшукували в мережі Internet.

Спостерігалось покращення рівня знань і сформованість умінь, пов'язаних зі способами організації проведення занять фізико-математичних навчальних дисциплін використанням НІТ, а також помічено тенденцію до активізації і розвитку окремих мислительних операцій (абстрагування, класифікації, аналізу, синтезу).

Метод кількісного оброблення результатів педагогічного дослідження, а саме метод математичної статистики використовувався у нашому дослідженні для кількісного сформуваності технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. За допомогою статистичних методів визначалися: середні величини показників успішності студентів контрольних та експериментальних груп; ступінь розсіювання – дисперсію, чи середнє квадратичне відхилення, коефіцієнт варіації та інші. Результати, оброблені за допомогою методів математичної статистики, дали змогу встановити кількісні залежності у вигляді графіків, діаграм, таблиць.

Методика дослідно-експериментальної роботи включала: визначення цілей і завдань на всіх етапах педагогічного експерименту; визначення учасників та об'єктів дослідження; формування програми досліджень; вибір методів досліджень та обґрунтування засобів цілей; характеристика вибірки, у тому числі обсягу, складу учасників, кількості груп тощо; визначення факторів, які зможуть мати суттєвий вплив на результати експерименту; статистична обробка та аналіз результатів експериментального дослідження.

В основу вибору експериментальних і контрольних груп було покладено дотримання умов їх ідентичності, основною з яких є рівень

базових знань студентів з фізико-математичних навчальних дисциплін на початок експерименту. Для цього було здійснено вхідний контроль (тестове поле для якого укладено на підставі шкільної програми з трудового навчання).

3.2. Експериментальні дані, їх аналіз та шляхи впровадження розробок до навчального процесу

Показники сформованості кожної із складових технічної компетентності, отримані в результаті порівняльного педагогічного експерименту, представлено в табл. 3.3–3.8.

Таблиця 3.3

Розподіл студентів за рівнями сформованості технічної компетентності у процесі вивчення вищої математики (експериментальні групи)

Критерії	високим рівнем	достатнім рівнем	середнім рівнем	низьким рівнем	Середнє значення показника (бали)
	%	%	%	%	
Мотиваційний	3,73	10,78	6,45	0,05	21
Когнітивний	4,26	12,32	7,38	0,05	24
Діяльнісний	4,44	12,83	7,68	0,05	25
Рефлексивний	5,31	15,40	9,92	0,06	20
Усереднене значення	17,74	51,32	30,73	0,21	100

За рівнем сформованості технічної компетентності учителів технологій у процесі вивчення вищої математики в експериментальних групах найвищі показники були зафіксовані за діяльнісним критерієм, а найнижчі – за мотиваційним, що викликано незовсім глибоким осмисленням студентів на початковій стадії навчання значення вищої математики у майбутній їх професійній діяльності.

Таблиця 3.4

Розподіл студентів за рівнями сформованості технічної компетентності у процесі вивчення вищої математики (контрольні групи)

Критерії	високим рівнем	достатнім рівнем	середнім рівнем	низьким рівнем	Середнє значення показника (бали)
	%	%	%	%	
Мотиваційний	2,90	8,60	7,37	3,13	22
Когнітивний	3,43	10,16	8,72	3,70	26
Діяльнісний	3,69	10,94	9,39	3,98	28

Продовження табл.3.4

Рефлексивний	3,16	9,38	8,04	3,41	24
Усереднене значення	13,18	39,08	33,52	14,22	100

Аналогічно, як і у експериментальних групах у контрольних найбільша кількість балів є у діяльнісному критерії як і у експериментальних групах низький показник має мотиваційний критерій. Водночас усереднене значення за сформованістю технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення вищої математики у експериментальних групах за якісними показниками (високий і достатній рівні) зросло на 32%.

Таблиця 3.5

Розподіл студентів за рівнями сформованості технічної компетентності у процесі вивчення загальної фізики (експериментальні групи)

Критерії	високим рівнем	достатнім рівнем	середнім рівнем	низьким рівнем	Бали
	%	%	%	%	
Мотиваційний	4,29	12,42	7,20	0,09	24
Когнітивний	4,11	11,91	6,90	0,08	23
Діяльнісний	4,82	13,98	8,11	0,09	27
Рефлексивний	4,65	13,46	7,81	0,09	26
Усереднене значення	17,87	51,77	30,02	0,34	100

Як і при вивченні вищої математики у процесі занять із курсу загальної фізики за сформованістю технічної компетентності найнажчі показники як у експериментальних так і у контрольних групах належать мотиваційному критерію, а найвищі діяльнісному та рефлексивному.

Таблиця 3.6

Розподіл студентів за рівнями сформованості технічної компетентності у процесі вивчення загальної фізики (контрольні групи)

Критерії	високим рівнем	достатнім рівнем	середнім рівнем	низьким рівнем	Середнє значення показника (бали)
	%	%	%	%	
Мотиваційний	2,78	8,40	6,98	2,87	21
Когнітивний	3,38	9,60	7,95	3,28	24
Діяльнісний	3,64	11,60	9,60	3,96	29
Рефлексивний	3,44	10,38	8,61	3,55	26
Усереднене значення	13,24	39,98	33,12	13,66	100

Якісні показники сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення загальної фізики в експериментальних групах зросли на 30%

Таблиця 3.7

Розподіл студентів за рівнями сформованості технічної компетентності у процесі вивчення нових інформаційних технологій (експериментальні групи)

Критерії	високим рівнем	достатнім рівнем	середнім рівнем	низьким рівнем	Середнє значення показника (бали)
	%	%	%	%	
Мотиваційний	5,45	15,19	8,25	0,11	29
Когнітивний	3,76	10,47	5,69	0,07	20
Діяльнісний	5,27	14,66	7,96	0,10	28
Рефлексивний	4,33	12,05	6,54	0,09	23
Усереднене значення	18,81	52,37	28,44	0,38	100

Таблиця 3.8

Розподіл студентів за рівнями сформованості технічної компетентності у процесі вивчення нових інформаційних технологій (контрольні групи)

Критерії	високим рівнем	достатнім рівнем	середнім рівнем	низьким рівнем	Середнє значення показника (бали)
	%	%	%	%	
Мотиваційний	3,59	10,40	8,44	3,56	26
Когнітивний	3,59	10,40	8,44	3,56	26
Діяльнісний	3,87	11,20	9,09	3,85	28
Рефлексивний	2,77	8,01	6,49	3,74	20
Усереднене значення	13,82	40,01	32,46	13,71	100

Як і у експериментальних так і у контрольних групах найбільші показники зафіксовані за мотиваційним і діяльнісним критерієм. Зростання якісних показників (з високим та достатнім рівнем) сформованості технічної компетентності учителів технологій є позитивна динаміка у експериментальних групах, про яку свідчить зростання на 32% сформованості технічної компетентності у вчителів технологій при вивченні навчальної дисципліни «Нові інформаційні технології».

Аналіз результатів експериментального дослідження подано у додатку Щ. Статистичний аналіз отриманих результатів дослідження було виконано в табличному процесорі Excel за допомогою t – критерію Стьюдента, з використанням вбудованих в ньому статистичних функцій [159].

Для з'ясування, чи є відмінності в середніх значеннях рівнів складових (вища математика, загальна фізика та нові інформаційні технології) технічної компетентності майбутніх учителів технологій в експериментальних і контрольних групах суттєвими, чи вони є випадковими, було підраховано відношення:

$$t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{D_x}{n_x} + \frac{D_y}{n_y}}} \quad (3.3),$$

де \bar{x} , \bar{y} – середні показники рівнів складових (вища математика, загальна фізика та нові інформаційні технології) спеціальної компетентності майбутніх учителів технологій з основ швейної справи;

D_x , D_y – відповідні їм дисперсії;

n_x , n_y – кількість студентів у контрольних та експериментальних групах.

Число ступенів свободи (f) розраховуємо за формулою:

$$f = (n_1 + n_2) - 2 \quad (3.4),$$

де n_1 – кількість студентів у контрольних групах;

n_2 – кількість студентів у експериментальних групах.

Визначимо число ступенів свободи, якщо загальна кількість студентів у контрольних групах $n_1 = 124$, у експериментальних – $n_2 = 126$:

$$f = (124 + 126) - 2 = 148$$

Задавши ймовірність значущості висновків про характер відмінностей досліджуваних рівнів 95 % (рівень значущості – 0,05) та визначивши число ступенів свободи $f = 148$, знаходимо критичне значення коефіцієнта Стьюдента (t -критерію) $t_{кр} = 1,9761$, що відповідає заданій ймовірності.

Оскільки обчислені за формулою (3.1) значення t є більшими за $t_{кр}$, це свідчить, що відмінності середніх значень рівнів складових (технічної компетентності майбутніх учителів технологій в експериментальних та контрольних групах є не випадковими (суттєвими).

На початку експерименту

Експериментальні групи $n_x = 476$

Таблиця 3.9

i	Pi(%)	Xi	Pi*Xi		Xi^2	
1	11,81	95	1122		9025	106585
2	34,92	80	2794		6400	223488
3	38,64	65	2512		4225	163254
4	14,63	40	585,2		1600	23408
		$M(X)=X_{cp} =$	70,12		$(Xi^2)_{cp} =$	5167,4

$$D_x = 250$$

Контрольні групи $n_y = 472$

Таблиця 3.10

Pi(%)	Yi	Pi*Yi		Yi^2	
12,74	95	1210		9025	114979
36,01	80	2881		6400	230464
37,76	65	2454		4225	159536
13,49	40	539,6		1600	21584
	$M(Y)=Y_{cp} =$	70,85		$(Yi^2)_{cp} =$	5265,6

Но: $M(X) = M(Y)$ - нульова гіпотеза

На: $M(X) > M(Y)$ - альтернативна гіпотеза

Обчислимо спостережуване значення критерію Z за формулою (3.1)

одержимо:

$$t(сп) = 0,71 \quad (3.5)$$

Статистичний критерій t має розподіл Стюдента, де число ступенів свободи

$$k = n_x + n_y - 2 = 946$$

За рівнем значимості $\alpha = 0,05$ та $k = 946$ за таблицею критичних точок розподілу Стюдента знаходимо критичну точку $t(кр) = 1,96$ Оскільки $t(сп) > t(кр)$, то нульова гіпотеза не відхиляється. Отже, з імовірністю 95% (тобто

при $1 - \alpha = 0,95$) можна стверджувати, що середні показники обох груп практично однакові, тобто близькі до 70%.

На кінець експерименту

Експериментальні групи $n_x = n_x 471$

i	Pi(%)	Xi	Pi*Xi		Xi^2	
1	18,14	95	1723		9025	163714
2	51,82	80	4146		6400	331648
3	29,73	65	1932		4225	125609
4	0,31	40	12,4		1600	496
		$X_{cp} =$	78,14		$(Xi^2)_{cp} =$	6214,7

$$D_x = 109,2$$

Контрольні групи $n_y = 467$

Pi(%)	Yi	Pi*Yi		Yi^2	
13,41	95	1274		9025	121025
39,69	80	3175		6400	254016
33,02	65	2146		4225	139510
13,88	40	555,2		1600	22208
	$Y_{cp} =$	71,51		$(Yi^2)_{cp} =$	5367,6

$$D_y = 254,4$$

Обчислимо спостережуване значення критерію Z за формулою (1) $t(sp) = 7,52$.

Статистичний критерій t має розподіл Стюдента, де число ступенів свободи $k = n_x + n_y - 2 = 936$.

За рівнем значимості $\alpha = 0,05$ та $k = 936$ за таблицею критичних точок розподілу Стюдента знаходимо критичну точку $t(kp) = 1,96$.

Оскільки $t(sp) < t(kp)$, то нульова гіпотеза відхиляється. Отже, з імовірністю 95% можна стверджувати, що наша методика сприяє підвищенню показників на $X_{cp} - Y_{cp} = 6,6\%$.

Для розрахунку були використані наступні формули:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i}{n_x} \text{ – середній показник для експериментальних груп}$$

$$D_x = \frac{\sum x_i^2}{n_x} - (\bar{x})^2 \text{ – дисперсія для експериментальних груп}$$

$\bar{y} = \frac{\sum y_i}{n_y}$ – середній показник для контрольних груп

$D_y = \frac{\sum y_i^2}{n_y} - (\bar{y})^2$ – дисперсія для контрольних груп

Статистичний критерій (t-критерій Стьюдента):

$$t = \frac{|\bar{x} - \bar{y}|}{\sqrt{\frac{D_x}{n_x} + \frac{D_y}{n_y}}} \quad (3.5)$$

Результати порівняльного педагогічного експерименту в контрольних та експериментальних групах (відношення різниці між середніми значеннями показника за результатами формувального та констатувального експериментів до середнього значення показника за результатами констатувального експерименту помножене на 100 %) наведено в табл. 3.11

Таблиця 3.11

Результати порівняльного експерименту

№	Показники	Приріст середніх значень (%)	
		Експериментальні групи	Контрольні групи
Критерії сформованості у процесі вивчення вищої математики			
1	Мотиваційний	11,87	2,67
2	Когнітивний	13,69	4,46
3	Діяльнісний	14,45	5,31
4	Рефлексивний	12,61	3,00
Критерії сформованості у процесі вивчення загальної фізики			
5	Мотиваційний	11,87	2,67
6	Когнітивний	13,82	4,71
7	Діяльнісний	14,24	5,23
8	Рефлексивний	12,61	3,00
Критерії сформованості у процесі вивчення нових інформаційних технологій			
9	Мотиваційний	11,87	2,67
10	Когнітивний	13,24	4,12
11	Діяльнісний	12,98	4,13
12	Рефлексивний	12,61	3,00

На відміну від попередніх у процесі вивчення нових інформаційних технологій в експериментальних групах домінуючим зафіксовано у сформованості технічних компетентностей учителів технологій мотиваційний критерій поряд з діяльнісним і суттєво заниженим є когнітивний критерій.

Кількісна та якісна обробка результатів експерименту засвідчила позитивні зміни за всіма критеріями технічної компетентності у студентів експериментальних груп. Суттєві показники зафіксовано у діяльнісному критерію сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій. На завершення експерименту кількість студентів з високим рівнем технічної компетентності в експериментальних групах була на 35,27 % більша, а з достатнім – на 30,56% більше, ніж у контрольних за рахунок зменшення відсотку студентів із середнім та низьким рівнями (табл. 3.12).

Таблиця 3.12

Динаміка рівнів сформованості технічної компетентності
майбутніх учителів технологій у процесі вивчення
фізико-математичних дисциплін (у %)

Рівні сформованості	Експериментальні групи		Динаміка	Контрольні групи		Динаміка
	на початку експер.	на кінець експер.		на початку експер.	на кінець експер.	
Високий	11,81	18,14	+6,33	12,74	13,41	+0,67
Достатній	34,92	51,82	+16,90	36,01	39,69	+3,68
Середній	38,64	29,73	-8,91	37,76	33,02	-4,74
Низький	14,63	0,31	-14,32	13,49	13,88	+0,39

На рисунку 3.1. представлена динаміка зміни сформованості технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у контрольних і експериментальних групах, де на нижньому рисунку показана їх зміна.

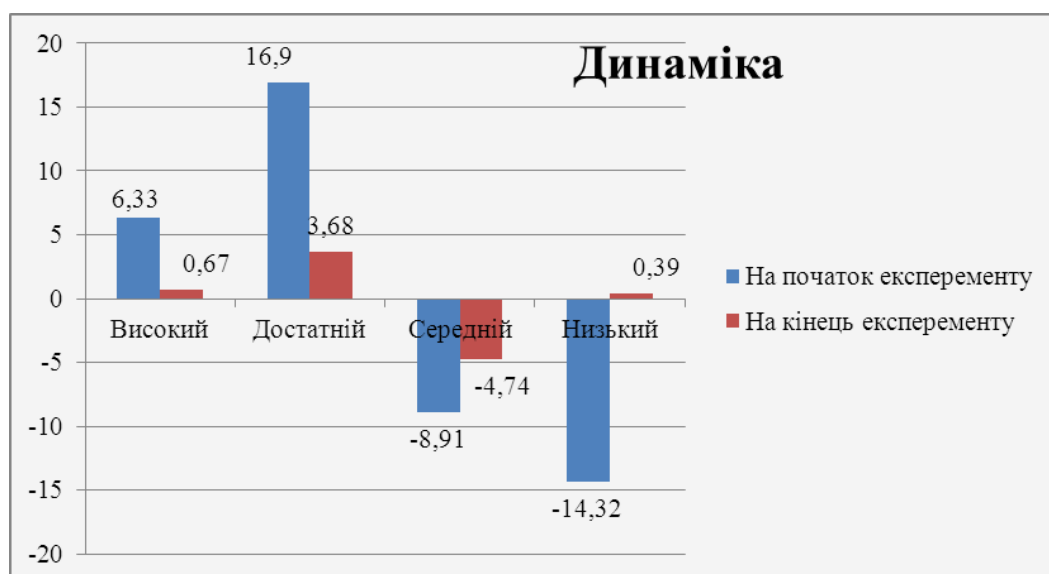
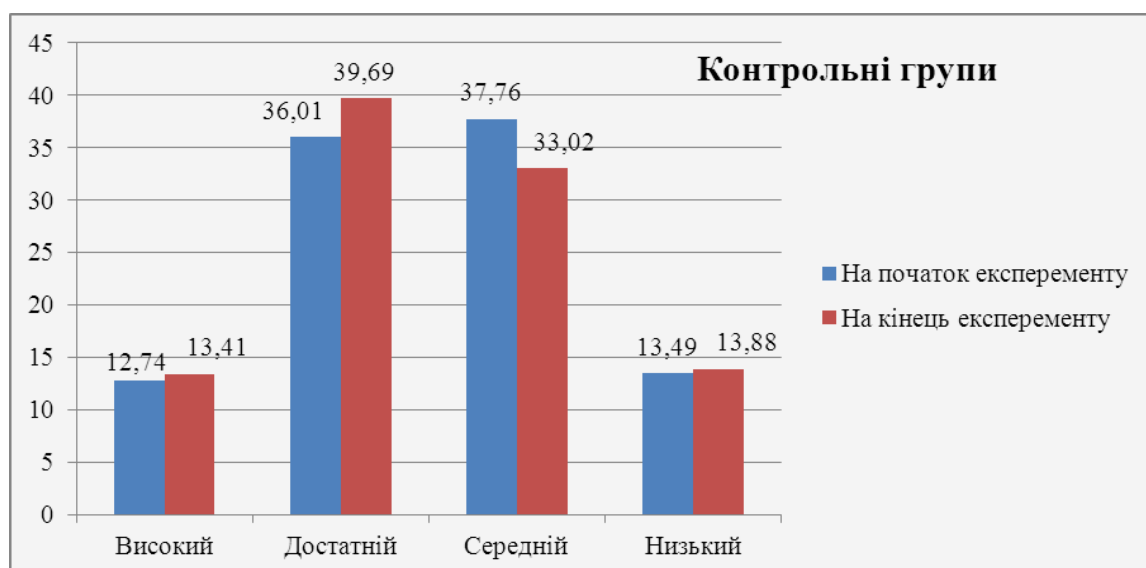
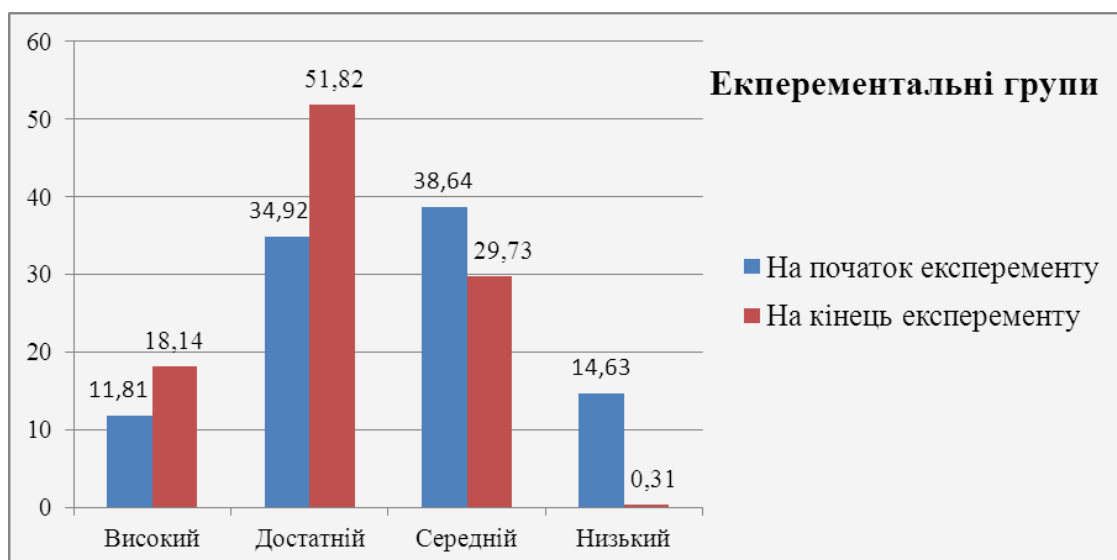


Рис.3.1. Гістограма зміни динаміки сформованості технічної компетенції майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін

За допомогою t -критерію Стюдента показано, що експериментальні дані з вірогідністю 0,95 свідчать про підвищення рівня сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій за зазначеними вище показниками.

Послідовність впровадження компонентів проведених розробок схематично представлена на рис.3.2., де чітко виділені три складові фізико-математичної підготовки: «Вища математика», «Загальна фізика», «Нові інформаційні технології», а також інтегральний показник, який в процесі формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій є узагальнюючим і інтегративно-охоплюючим всі аспекти цього процесу на рівні достатності випускника другого курсу напряму підготовки технологічна освіта. Як окремі функції для вищої математики нами виділені наступні:

- формування математичної культури студента;
- розвиток абстрактного мислення;
- формування технічної компетентності.

На загальну фізику покладаються такі функції у навчально-освітньому середовищі проведених розробок:

- надати студентам фундаментальні знання про загальну фізичну картину світу;
- озброїти студентів знаннями законів фізики і вмінням їх використовувати в техніці при розв'язку прикладних задач;
- пропедевтика технічної компетентності майбутніх учителів технологій.

До функцій нових інформаційних технологій насамперед відносимо:

- формування інформативної культури студента;
- опанування студентами знаннями мов програмування і вмінням їх використовувати для розв'язку технічних задач;
- бути підготовленим до тестування та моніторингу знань і умінь студентів засобами інформаційно-комп'ютерних технологій.

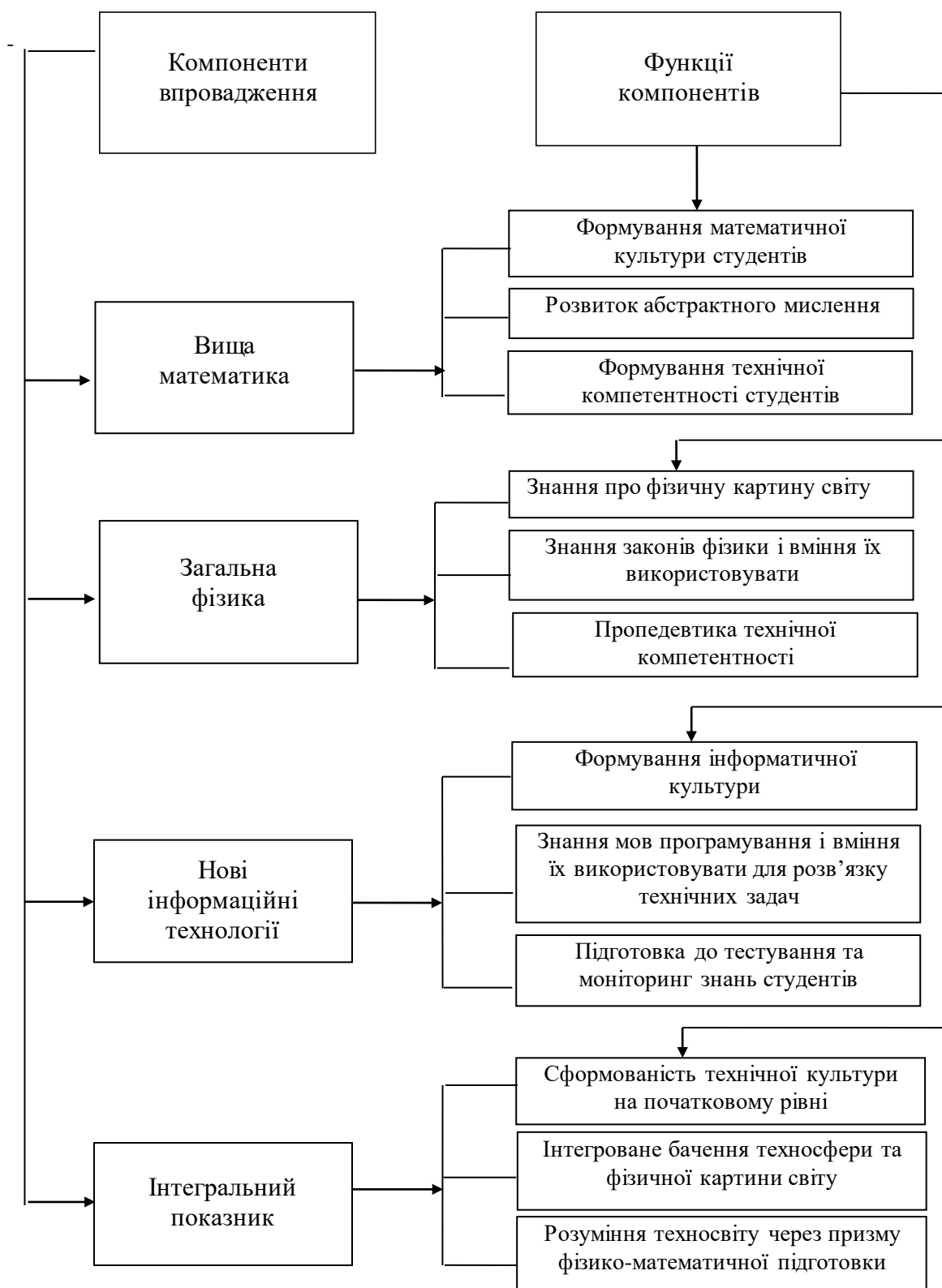


Рис.3.2. Схема впровадження результатів розробок до навчального процесу

Інтегральний показник виступає як підсумовуючий і в нашому баченні впровадження результатів дослідження поєднує такі функції:

- розуміння техносвіту через призму фізико-математичної підготовки майбутніх учителів технологій;
- інтегроване бачення техносфери, науки та фізичної картини світу;
- сформованість технічної культури майбутніх учителів технологій на початковому рівні, достатньому для проведення проходження технологічної та виробничої практики в умовах підготовки бакалавра.

Як свідчать автори [68] розв'язування прикладних технічних задач математичними методами підвищує інтерес майбутніх фахівців до вивчення математики. Оскільки застосування математики дає бажаний практичний результат, то математика стає необхідною майбутнім фахівцям. При розв'язуванні подібних задач природно відбувається інтеграція різних навчальних дисциплін у процесі становлення сучасного фахівця технологічної освіти. Розв'язування прикладних задач сприяє свідомому, якісному засвоєнню навчального матеріалу, активізує навчально-пізнавальну діяльність, створює умови для творчої самореалізації у процесі навчання. Розв'язування прикладних задач, безперечно, сприяє більш якісному засвоєнню математики, дозволяє здійснювати перенесення отриманих знань і умінь в ту чи іншу галузь, що у свою чергу, активізує інтерес до завдань прикладного характеру і вивчення математики в цілому.

Процес розв'язування прикладних задач починається з етапу математичного моделювання. Побудова математичної моделі є найбільш відповідальним і складним етапом розв'язування прикладної задачі. Реалізація цього етапу потребує багатьох важливих умінь: виділяти істотні фактори, що визначають досліджуване явище (процес); вибирати математичний апарат для побудови моделі; виділяти фактори, що викликають похибку при побудові моделі.

Математичне моделювання дає можливість не тільки обчислити конкретне значення якоїсь величини, але й досліджувати об'єкт або процес,

про який йдеться в задачі, аналізуючи зміни значень шуканої величини при певних варіаціях даних, які містяться в умові задачі.

Вивчення алгоритму побудови математичних моделей методом найменших квадратів з використанням комп'ютера враховує ряд особливостей, зумовлених специфікою даного напрямку підготовки майбутніх вчителів технологій, а саме [69]:

- недостатній рівень базової математичної підготовки студентів технологічної освіти;
- обмежений час на вивчення вищої математики загалом та даної теми зокрема;
- необхідність на достатньому рівні ознайомлення студентів з великою різноманітністю математичних моделей, що використовуються у фізико-технічних дослідженнях;
- прикладна спрямованість навчальної дисципліни, націлена на формування фахових практичних вмінь та навичок;
- необхідність навчання студентів не лише будувати математичні моделі, а й аналізувати та давати їх змістовну інтерпретацію;
- знання, уміння, навички, одержані студентами у процесі опанування цієї теми, є ключовими для їх становлення як висококваліфікованих фахівців у майбутній професійній діяльності.

Зупинимось більш детально на одній із інтегрованих функцій – сформованості технічної культури. Оскільки нині техніка супроводжує людину протягом усього життя і відіграє суттєву роль у формуванні її характеру й поведінки, нагальним питанням є відносини та взаємозв'язки людини і машини, які визначає технічна культура. Вона стосується проблем і норм етичних відносин між собою членів виробничих колективів та їх взаємин з керівництвом і потребує вироблення оптимальних моделей виробничих відносин із максимальною адресною прив'язкою. Технологічна культура забезпечується науковим рівнем розвитку суспільства і тому полегшує працю людини, вивільняє кількість позаробочого й вільного часу,

завдяки чому людина одержує більше можливостей для розвитку і самовдосконалення. Слід зазначити такі функції культури:

- людинотворча, коли, засвоюючи досягнення культури, людина пізнає себе і визначає своє місце в суспільстві й у світі, мету свого життя;
- інформативна – збагачення людини попереднім досвідом, тобто, щоб стати культурною, людині необхідно пройти через усі епохи попередньої культури;
- регулятивна – культура створення норми і правил для організації спільного проживання людей;
- аксіологічна – встановлення ціннісних пріоритетів;
- гедоністична – спрямування та отримання задоволення, насолоди.

Технічна культура та ергономіка містять складники, які взаємодіють: людину, технічні засоби діяльності і середовище, в якому реалізується діяльність людини. Технічна культура вивчає соціально-культурні, технічні та естетичні проблеми формування гармонійного, предметного середовища, що створюється різними товарами для забезпечення найліпших умов праці, побуту та відпочинку людей. Тобто вона вивчає функціональний стан, діяльність людини або групи людей за умов сучасного виробництва, побуту, дозвілля з метою оптимізації знарядь праці, побутових товарів, умов праці тощо.

Виділяють два напрями розвитку культури: корегувальний і превентивний, перший з яких випливає з потреби у модернізації виробів, що вже освоєні виробництвом і виведені на ринок, а другі – пов'язані з проектуванням нової продукції. Теоретичні та практичні завдання технічна культура розв'язує у взаємодії з технічною естетикою. Взаємозв'язок технічної культури та естетики визначається законами науково-технічного розвитку світової цивілізації, але між ними також існують відмінності в методах та засобах дослідження. Ефективність формування технічної культури залежить від багатьох умов, поклавши в основу системність. Тому алгоритм її має такі складові: пошуково-аналітичний етап; аналіз та оцінка

сформованості інформаційного середовища; методико-теоретичний етап визначення умов формування технічної культури; розробка програми формування технічної культури в конкретному освітньому середовищу; експериментальний етап та розробка навчально-методичного комплексу; реалізація програми формування технічної культури; аналітичний етап обробки експериментальних даних, результативність формування та моніторинг впровадження програми до освітнього середовища.

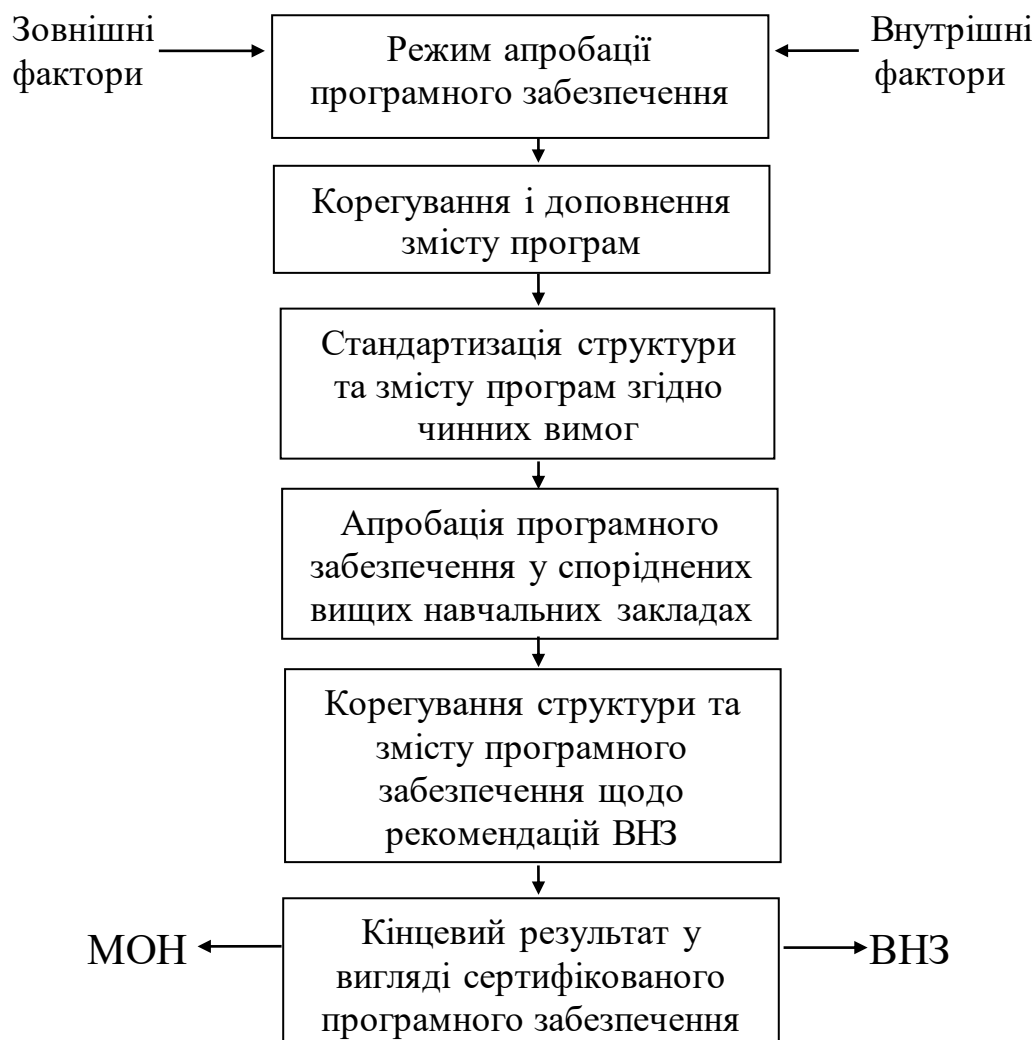


Рис.3.3. Схема послідовності етапів впровадження результатів дослідження.

Очевидний той факт, що формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій зводиться результативно до сформованості окрім всього іншого математичної, інформативної і технічної культури, бо сформованість технічної компетентності майбутнього вчителя технологій підпорядковано цьому інтегральному процесу, а для цього у студентів слід

формувати навички культури праці, озброїти їх знаннями технічної естетики, правових основ технічної діяльності, забезпечити оволодіння змістом основних структурних компонентів, розуміння технічної культури як інтегрованого фактора розвитку гуманітарної і технічної сфери.

На рис.3.3. представлена поетапна схема впровадження програмного забезпечення фізико-математичних дисциплін у системі професійної підготовки бакалаврів технологічної освіти. На режим апробації програмного забезпечення впливають зовнішні і внутрішні фактори. До внутрішніх факторів відносимо стан успішності студентів з фізико-математичних дисциплін, мотивація їх до вивчення вищої математики, загальної фізики, нових інформаційних технологій, налагодженість міждисциплінарних зв'язків між цими дисциплінами, реалізація наступності та послідовності у вивченні окремих тем. Зовнішні фактори лімітуються підготовленістю студентів на рівні загальноосвітньої школи із навчальних предметів: математика, фізика, інформатика, а також корегуванням державної стандартизації вищої педагогічної освіти в умовах входження її у Європейський освітній простір. Після апробації передбачається корегування і можливе доповнення змісту програми, оскільки інформаційні технології бурхливими темпами розвиваються і щороку мають певні досягнення, які необхідно враховувати у програмах. Після цього навчальні програми, їх зміст та структуру стандартизують відповідно до чинних вимог, враховуючи зміни в обсягу та структури навчального кредиту. Такі програми після цього подаються для експертної оцінки і відповідної апробації у споріднених вищих навчальних закладах, в яких здійснюється підготовка фахівців технологічної освіти з наступним корегуванням в структурі та змісту програм відповідно до внесених рекомендацій та зауважень. Компетентність експертів визначалася за анкетною, яка представлена в додатку Д. У кінцевому варіанті маємо програмне забезпечення, яке затверджується у відповідному порядку на вченій раді університету та погоджується в Міністерстві освіти та науки України.

Висновки до розділу III.

1. Експериментально перевірена та статистично оброблена інформація щодо перевірки ефективності розробленої моделі та системи формування технічної компетентності у майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Це здійснювалося точково у процесі вивчення «Вищої математики», «Загальної фізики» та «Нових інформаційних технологій», яке потім інтегрувалося в єдиний показник, що свідчив про рівень сформованості.

2. Кількісна та якісна обробка результатів експерименту засвідчила позитивні зміни за всіма критеріями технічної компетентності у студентів експериментальних груп. Суттєві показники зафіксовано у діяльнісному критерію сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій. На завершення експерименту кількість студентів з високим рівнем технічної компетентності в експериментальних групах була на 35,27 % більша, а з достатнім – на 30,56% більше, ніж у контрольних за рахунок зменшення відсотку студентів із середнім та низьким рівнями.

3. Для статистичної обробки результатів були використані сучасні технології із виявленням рівня достовірності показників цих результатів. За допомогою *t*-критерію Стьюдента показано, що експериментальні дані з вірогідністю 0,95 свідчать про підвищення рівня сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій за зазначеними вище показниками.

4. Вказано шляхи впровадження результатів впровадження, в яких виявлена ефективність, для запровадження до навчального процесу підготовки вчителів технологій. Визначено, що формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій є важливим підґрунтям для розв'язання проблеми технічної інформативної та математичної культури фахівців технологічної галузі освіти.

Результати досліджень, які проводилися в цьому розділі, частково були опубліковані в статях 115, 116, 237.

ВИСНОВКИ

У дисертації наведено теоретичне узагальнення і запропоновано нове вирішення важливого й актуального завдання, яке полягає в обґрунтуванні та експериментальній перевірці педагогічних умов формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Результати дослідження засвідчили досягнення мети й розв'язання поставлених задач, що дало змогу зробити відповідні висновки:

1. Вивчено стан досліджуваної проблеми, розкрито, обґрунтовано та визначено роль і місце фізико-математичних навчальних дисциплін у формуванні технічної компетентності майбутніх учителів технологій та виокремлено шляхи змістового їх наповнення, спрямованого на розгляд та розв'язок прикладних технічних задач у процесі їх вивчення.

На підставі аналітичного огляду наукових джерел визначено, що технічна компетентність учителів технологій належить до предметних компетентностей і базується на системі знань, умінь та навичок, уміння їх використовувати у професійній діяльності щодо проведення занять з технологічної освіти. Поняття “технічна компетентність” майбутнього вчителя технологій розглядається як інтегральна якість особистості, що ґрунтується на системі знань, умінь, навичок та сукупності професійно важливих якостей, сформованість яких дає змогу фахівцеві ефективно реалізувати професійну діяльність щодо володіння типовими виробничими технологіями, вмінням використовувати техніко-технологічне оснащення навчальних майстерень та лабораторій. Структуру технічної компетентності утворюють знаннєвий та особистісний компоненти.

Встановлено, що формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій може здійснюватися не лише у процесі вивчення блоку навчальних дисциплін техніко-технологічної спрямованості, проходження технологічної, педагогічної практики, проведення курсового проектування на

старших курсах, а і на перших та других курсах бакалаврської підготовки у процесі вивчення фізико-математичної навчальних дисциплін, до яких відносяться “Вища математика”, “Загальна фізика” та “Нові інформаційні технології”. Проаналізовано динаміку їх вивчення з моменту запровадження підготовки вчителів трудового навчання і дотепер, а також запропоновано шляхи створення інтегрованих міждисциплінарних зв’язків для формування освітнього середовища із врахуванням рівня підготовки вступників до університету.

2. Визначено критерії, показники та рівні сформованості технічної компетентності майбутніх учителів технологій. Критерії оцінювання сформованості технічної компетентності включають такі показники: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний. При цьому визначено чотири рівні сформованості технічної компетентності: високий, достатній, середній, низький. Сформатовані етапи формування технічної компетентності відповідно до послідовності вивчення таких курсів, як вища математика, загальна фізика та нові інформаційні технології, кожен з яких має свою дольову участь у процесі формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій.

3. Обґрунтовано сутність освітнього середовища та структуру професійної підготовки вчителів технологій, на підставі чого розроблено модель формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін, яка містить такі компоненти: цільовий, змістовно-технологічний і результативний, що між собою взаємопов’язані та взаємодоповнювальні. Цільовий компонент визначається державними стандартами підготовки бакалаврів технологічної освіти, в яких серед всіх компетентностей випускника виокремлено технічну. Змістовно-технологічний компонент поєднує організаційно-педагогічні умови, методико-технологічне забезпечення, змістово-функціональні ресурси та особистісно орієнтовані підходи. Результативний компонент передбачає моніторинг рівнів сформованості технічної компетентності майбутніх

учителів технологій на відповідних етапах у процесі вивчення вищої математики, загальної фізики, нових інформаційних технологій та їх інтегрованого показника. Науково обґрунтовано спрямованість фізико-математичних навчальних дисциплін на формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій, на підставі чого запропонований їх зміст із наповненням прикладних технічних задач, які відповідають сучасному рівню розвитку техніки і технологій.

4. Теоретично обґрунтовані педагогічні умови формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення вищої математики, загальної фізики та нових інформаційних технологій. Проведено дослідно-експериментальну перевірку педагогічних умов та моделі формування технічної компетентності, яка показала збільшення кількості студентів з високим (35,27%) та достатнім (30,56%) рівнями шляхом зменшення відсотку студентів із середнім та низьким рівнями в експериментальних групах порівняно з контрольними. Експериментальна робота підтвердила ефективність запропонованих педагогічних умов, які забезпечують більш високі показники порівняно з існуючими формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Розроблено навчально-методичний інструментарій реалізації педагогічних умов цього формування, а також компоненти фізико-математичного профілю освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів технологічної освіти.

Водночас проведені дослідження не вичерпує всіх напрямів означеної проблеми. Подальшого вивчення потребує розробка нових підходів до змістового наповнення навчальних дисциплін фізико-математичної підготовки відповідно до змін у обсязі їх вивчення, передбачених корекцією державних стандартів згідно з вимогами нової редакції Закону України “Про вищу освіту”.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Авраменко О. Б. Компетентнісний підхід при вивченні технічних дисциплін у професійній підготовці майбутніх учителів технології / О. Б. Авраменко // Наукові записки Тернопільського національного педагогічного університету імені Володимира Гнатюка. Серія : Педагогіка. – 2011. – № 3. – С. 292–296.
2. Авраменко О.Б. Теоретико-методичні засади проектування системи «Техносвіт-технологічна освіта» у вищих навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02. / Авраменко О.Б. – К., 2013. – 38 с.
3. Алексюк А. М. Педагогіка вищої освіти України. Історія. Теорія / А. М.Алексюк. – К., 1998. – 340 с.
4. Андрощук І. П. Методика технологічної підготовки учнів старших класів сільських загальноосвітніх навчальних закладів : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Андрощук Ігор Петрович. – К., 2007. – 273 с.
5. Андрущенко В. П. Вища освіта: інноваційні зміни в контексті глобалізації / В. П. Андрущенко // Економіст. – 2003. – № 1–2. – С. 2.
6. Андрущенко В. П. Основні тенденції розвитку вищої освіти України на рубежі століть (спроба прогностичного аналізу) / В. П. Андрущенко // Вища освіта України. – 2001. – №1 – С. 11–17.
7. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерные основы и методы / С.И.Архангельский. – М. : Высш. шк., 1980. – 369 с.
8. Бабанский Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса : метод. основы / Ю.К.Бабанский. – М. : Просвещение, 1982. – 192 с.
9. Бабанский Ю. К. Педагогика : [учеб. пособие для студентов пед. институтов] / Ю. К.Бабанский, В. А.Сластенин, Н. А.Сорокин и др. / Под. ред. Ю. К.Бабанского. – [2-е изд., доп. и перераб.] – М. : Просвещение, 1988. – 479 с.
10. Барський Т. Дидактичні основи технології підготовки викладачів

технологічних дисциплін (за матеріалами технічної освіти у Польщі) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Т.Барський. – К., 1998. – 45 с.

11. Белан Т.Г. Професійна адаптація майбутніх учителів технологій в процесі педагогічної практики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Белан Т.Г. – К., 2014. – 19 с.

12. Берестова Л.І. Соціально-психологічна компетентність як професійна характеристика керівника: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. психол. наук : спец. 19.00.05 «Соціальна психологія; психологія соціальної роботи» / Л.І.Берестова. – Москва, 1994. – 25 с.

13. Беспалько В. П. О критериях качества подготовки специалистов / В. П.Беспалько // Вестник высшей школы. – 1988. – № 1. – С. 3–9.

14. Беспалько В. П. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов: учеб.-метод. пособие / В. П. Беспалько, Ю. Г. Татур. – М. : Высш. шк., 1989. – 141 с.

15. Бібік Н. М. Компетентнісна освіта – від теорії до практики / Бібік Н. М., Єрмаков І. Г., Овчарук О.В. – К. : Плеяда, 2005. – 120 с.

16. Біденко Л. В. Інноваційна лекція як засіб підвищення ефективності навчального процесу у вищій школі [Електронний ресурс] / Л. В.Біденко. – Режим доступу : <http://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream/123456789/26253/1/Videnko%20.pdf>.

17. Білосевич І. А. Розвиток технічного мислення у майбутніх учителів технологій в процесі вивчення спеціальних дисциплін : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Білосевич Іван Анатолійович. – К., 2009. – 197 с.

18. Благосмилов О.С. Підготовка майбутніх учителів технологій до роботи з учнями в позашкільних навчальних закладах науково-технічного профілю : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Благосмилов О.С. – К., 2011. – 16 с.

19. Бобилева Я. В. Проблеми підготовки майбутніх учителів трудового навчання в педагогічній спадщині Д. Тхоржевського : автореф.

дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / Я. В. Бобилева. – Полтава, 2009. – 20 с.

20. Бовсунівський В.М. Організація проектно-художньої діяльності вчителів технологій у післядипломній освіті : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Бовсунівський В.М. – К., 2013. – 22 с.

21. Богатырев А. Н. Теория и практика общетехнической подготовки учителя в системе «школа - педвуз»: дис. ... докт. пед. наук: 13.00.01 / Богатырев Александр Николаевич. – М., 1993. – 283 с.

22. Бойко Г.М. Формування спеціальних компетентностей майбутніх вчителів фізики та астрономії : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.04. / Бойко Г.М. – К., 2010. – 22 с.

23. Бондар В. І. Дидактика : підручник [для студ. вищ. навч. закладів] / В. І. Бондар. – К. : Либідь, 2005. – 264 с.

24. Борисенко Н. Професійна підготовка майбутніх учителів технологій в умовах сучасного освітнього простору / Н.Борисенко // Проблеми підготовки сучасного вчителя. – 2011. – № 4 (Ч. 2). – С. 295–301.

25. Бранский В. П. Социальная синергетика и акмеология. Теория самоорганизации индивидуума и социума / В. П.Бранский, С. Д.Пожарский. – СПб, 2001. – 159 с.

26. Бровченко А.І. Формування фахової компетентності з основ етнодизайну у майбутніх учителів тредового навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02 ./ Бровченко А.І. – К., 2011. – 21 с.

27. Брюховецька Є.В. Сутність і структура професійної компетентності / Є. В.Брюховецька // Духовність особистості : методологія, теорія і практика. – 2013. – № 3 (56). – С. 12–19.

28. Буйницька О.П. Інформаційні технології та технічні засоби навчання. Навч. посіб. / О. П. Буйницька. – К.: Центр учбової літератури, 2012. – 240 с.

29. Бурдун В. В. Проблеми фахової підготовки сучасного вчителя

трудового навчання / В. В.Бурдун // Освіта Донбасу. – Луганськ, 2007. – № 5–6. – С. 22–28.

30. Буянов П.Г. Формування графічної культури у майбутніх учителів трудового навчання України та Російської Федерації (порівняльний аналіз) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Буянов Павло Георгійович. – Бердянськ, 2007. – 276 с.

31. Вакуленко В. М. Акмеологічний підхід у теорії й практиці вищої педагогічної освіти України, Білорусі, Росії (порівняльний аналіз) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук : спец. 13.00.01 «Загальна педагогіка та історія педагогіки» / В. М.Вакуленко. – Луганськ, 2008. – 44 с.

32. Васильев Ю.К. Политехническая подготовка учителя средней школы : монография / Ю.К.Васильев. – М. : Педагогика, 1978. – 175 с.

33. Веклич С. Н. Дифференцированный подход в подготовке будущих учителей технологии и предпринимательства : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Веклич Светлана Николаевна. – Комсомольск-на-Амуре, 1999. – 231 с.

34. Вербицкий А. Компетентностный подход и теория контекстного обучения / А. Вербицкий. – М. : ИЦ ПКПС. – 2004. – 84 с.

35. Вітвицька С. С. Практикум з педагогіки вищої школи : навч. посіб. за модульно-рейтинговою системою навчання [для студентів магістратури] / С. С. Вітвицька. – К. : Центр навчальної літератури, 2005. – 396 с.

36. Владимирська Є.Ю. Науково-методичне забезпечення якості дистанційного навчання у технічному університеті : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01 / Владимирська Євгенія Юріївна. – Київ, 2006. – 194 с.

37. Войтович І.С. Теоретико-методичні засади професійно орієнтованого навчання спеціальних дисциплін майбутніх учителів інформатики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02. / Войтович І.С. – К., 2013. – 58 с.

38. Волкова Т.В. Методика професійного навчання : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / Т.В. Волкова. – Бердянськ : Видавництво ТОВ «Модем-1», 2008. – 340 с.
39. Гаврищук І. Використання засобів мультимедіа у графічній підготовці майбутніх кваліфікованих робітників / І.Гаврищук // Трудова підготовка в сучасній школі. – № 12, 2012. – С. 42–44.
40. Гагарин Н. И. Проблема формирования профессиональной компетенции будущего учителя на современном этапе развития национальной школы / Н. И.Гагарин // Вектор науки ТГУ. – № 2 (5). – 2011. – С. 56–58.
41. Газука Т. А. Підготовка майбутнього вчителя трудового навчання до проектної діяльності у процесі вивчення спеціальних дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / Т. А. Газука. – Чернігів, 2010. – 20 с.
42. Газука Т. А. Роль спеціальних дисциплін у підготовці майбутніх учителів технології до проектної діяльності / Т. А. Газука // Трудова підготовка в сучасній школі. – № 5, 2012. – С. 34–37.
43. Галатюк Ю. М. Принципи системної єдності у викладанні фундаментальних і спеціальних дисциплін як засіб підготовки творчого учителя фізики / Ю. М.Галатюк, В. І.Тищук // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики в 3-х томах : [зб. наук. праць]. Вип. 4. – Кривий ріг, 2004. – Т. 2 : Теорія та методика навчання фізики. – С. 122–128.
44. Гамаюнова А. Н. Структура профессиональной компетентности бакалавра психолого-педагогического образования / А. Н.Гамаюнова // Гуманитарные науки и образование. – 2010. – № 4. – С. 43–47.
45. Гаргін В.В. Розвиток методики трудового навчання в Україні як галузі педагогічної науки (друга половина ХХ-початок ХХІ століття) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Гаргін В.В. – Переяслав-Хмельницький, 2012. – 21 с.
46. Гарін В. С. Становлення системи підготовки вчителів трудового

навчання в Україні (друга половина ХХ століття 50-60 роки) [Електронний ресурс] / В. С. Гарін – Режим доступу : [http:// archive.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/topdp/ 2010_6/10-17.pdf](http://archive.nbu.gov.ua/portal/Soc_Gum/topdp/2010_6/10-17.pdf).\

47. Герасимчук В.П. Формування графічного компоненту у професійно-педагогічній підготовці майбутнього вчителя технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Герасимчук В.П. – К., 2013. – 27 с.

48. Головань М. Компетенція і компетентність : досвід теорії, теорія досвіду / М.Головань // Вища освіта України. – 2008. – № 3. – С. 23–31.

49. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник / С. У. Гончаренко. – К. : Либідь, 1997. – 376 с.

50. Гончарова Н. Л. Категории «компетентность» и «компетенция» в современной образовательной парадигме [Электронный ресурс] / Н. Л. Гончарова / Сборник научных трудов СевКавГТУ. Серия «Гуманитарные науки». – 2007. – № 5. – Режим доступа : <http://www.ncstu.ru>.

51. Горбатюк Р.М. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у самостійній підготовці майбутніх учителів / Горбатюк Р.М. // Трудова підготовка в сучасній школі. – № 4, 2012. – С. 38–41.

52. Грітченко А.Г. Теорія і методика підготовки майбутнього вчителя трудового навчання до формування в учнів системи знань сучасного аграрного виробництва : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.04. / Грітченко А.Г. – К., 2010. – 36 с.

53. Гуменюк Т. Б., Корець М.С. Фундаменталізація технічної підготовки у вищій школі: напрямки дослідження та шляхи реалізації / Гуменюк Т. Б., Корець М.С. // Збірник наукових праць Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г.Короленка. – Полтава: ПДПУ, 2012. – С.23-25.

54. Гуменюк Т. Б. Методика навчання конструювання і моделювання одягу в процесі фахової підготовки майбутніх учителів технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.02 «Теорія та

методика навчання (технічні дисципліни)» / Т.Б.Гуменюк. – Київ, 2011. – 21 с.

55. Гусак Н. Теоретико-методологічні аспекти формування компетентності вчителя трудового навчання [Електронний ресурс] / Н.Гусак, О. Шаповалова. – Режим доступу : http://archive.nbuiv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Gnvpr/2010_53_1/8.pdf.

56. Дахин А. Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ... неопределенность / А. Н.Дахин // Педагогика. – 2003. – № 4. – С. 21–31.

57. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://zakon4.rada.gov.ua/laws/show/1392-2011-%D0%BF/page>.

58. Дидактика технологического образования. Книга для учителя. Ч. 1 / под ред. П. Р. Атутова. – М. : ИОСО РАО, 1997. – 230 с.

59. Дидактика технологического образования. Книга для учителя. Ч. 2 / под ред. П. Р. Атутова. – М. : ИОСО РАО, 1998. – 176 с.

60. Дмитренко П. В. Підготовка вчителів трудового навчання у вищих педагогічних навчальних закладах / П. В. Дмитренко // Український соціум. – 2004. – № 3 (5). – С. 102–107.

61. Долженко О.В. Современные методы и технология обучения в техническом вузе: метод. пособие / О. В. Долженко, В. Л. Шатуновский. – М. : Высшая школа, 1990. – 191 с.

62. Дорофеев А.А. Дидактические основы проектирования учебной литературы по дисциплинам специальности технического университета / Дорофеев А.А. – М.: МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. – 272 с.

63. Єльнікова Г. В. Про впровадження компетентнісного підходу у навчальний процес вищого навчального закладу [Електронний ресурс] / Г. В. Єльнікова. – Режим доступу : <http://tme.umo.edu.ua/docs/5/11elnheo.pdf>.

64. Жерноклеєв І.В. Система підготовки майбутніх учителів технологій у країнах північної Європи автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02. / Жерноклеєв І.В. – К., 2012. – 35 с.
65. Жлуктенко В.І. Теорія ймовірностей і математична статистика / Жлуктенко В.І. Ч. 2. – К.: КНЕУ, 2001. – 336 с.
66. Заблоцька О. С. Компетентність, кваліфікація, компетенція як ключові категорії компетентнісної парадигми вищої освіти / О. С. Заблоцька // Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. – 2008. – № 39. – С. 52–56.
67. Закон України «Про вищу освіту» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – 2014. – №20. – Режим доступу : <http://www.sumdu.edu.ua/ua/general/low/zakon/ZU2984.doc>.
68. Закусило А.І. Математичне моделювання фізико-технічних задач засобами інтегрального числення у процесі підготовки магістрів технологічної освіти / А.І. Закусило, А.В. Касперський // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3. Фізика і математика у вищій і середній школі. – Київ: Вид-во НПУ імені М.П. Драгоманова, 2012. – Випуск 9. – С. 23-29.
69. Закусило А.І. Про використання комп'ютерних технологій для математичної обробки результатів експерименту в процесі підготовки магістрів технологічної освіти / А.І. Закусило // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми: Збірник наукових праць. – Вип. 33. – Київ - Вінниця: «Планер», 2012. – С. 326-333.
70. Зеер Э. Ф. Компетентностный подход к образованию // [http:// www.urogoa.Ru/konf2005.php.mode=&exmod=zeer](http://www.urogoa.Ru/konf2005.php.mode=&exmod=zeer).
71. Зеленко Н. В. Взаимосвязь проектирования и самопроектирования методических компетенций в системе общетехнической и методической подготовки учителя технологии : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.02, 13.00.08 / Зеленко Наталия Васильевна. – Астрахань, 2006. – 406 с.

72. Зеленко Н. В. Профессиональная компетентность учителя технологии / Зеленко Н. В. // Научный журнал "Синергетика образования". Армавир 2007 – 2008 г.
73. Зимняя И.А. Педагогическая психология : учебник для вузов / И. А. Зимняя. – М.: Издательская корпорация «Логос», 2000. – 384 с.
74. Зимняя И. А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования [Электронный ресурс] / И. А. Зимняя. – Режим доступа : <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>.
75. Зязюн И. А. Основы педагогического мастерства: [Учеб. пособие для пед. спец. вузов] / И. А. Зязюн, И. Ф. Кривонос. – М. : Просвещение, 1989. – 302 с.
76. Зязюн І. А. Педагогічна майстерність: [Підручник] / І. А. Зязюн, Л. В. Крамущенко, І. Ф. Кривонос та ін. – К. : СПД Богданова А. М., 2008. – 376 с.
77. Ильин Е.П. Мотивация и мотивы / Е.П. Ильин. – СПб: Издательство «Питер», 2000. – 512 с.
78. Ильязова М. Д. Разработка структуры компетентности субъекта деятельности в психолого-педагогических исследованиях : анализ проблемы и пути решения / М. Д.Ильязова // Педагогический журнал Башкортостана. – 2009. – № 3. – С. 64–83.
79. Інноваційні педагогічні технології у трудовому навчанні : навч.-метод. посіб. / [Гетта В. Г., Гуревич Р. С., Коберник О. М. та ін]. – Умань : СПД Жовтий, 2008. – 212 с.
80. Кадемія М. Інформаційно-технологічна компетентність майбутнього вчителя трудового навчання (технологій) / М. Кадемія // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини . – Умань, 2010. – Ч. 2. – С. 246–253.
81. Кадубовська С.С. Формування фахових понять з художнього проектування у майбутніх учителів технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Кадубовська С.С. – К., 2013. – 17 с.

82. Каньковський І. Є. Освітньо-кваліфікаційна характеристика спеціаліста за напрямом підготовки 0101 Педагогічна освіта, спеціальність 7.01010301 Технологічна освіта / І. Є.Каньковський, І. В. Андрощук, І. І. Герніченко. – Хмельницький : ХНУ, 2011. – 23 с.
83. Кардаш Н.В. Психолого-педагогічні основи формування готовності вчителя трудового навчання до проведення уроків у школі / Кардаш Н.В. // Науковий вісник Чернівецького університету. Зб. наук. пр. – Чернівці: Рута, 2003. – Вип. 181: Педагогіка та психологія. – С.73-79.
84. Касперський А.В. Радіоелектроніка в системі формування фізичних і технічних знань у середніх загальноосвітніх та вищих педагогічних навчальних закладах : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02 / Касперський А.В. – К, 2003. – 39 с.
85. Карташова Л.А. Формування ІТ-готовності як нової якісної характеристики учителя суспільно-гуманітарних дисциплін [Електронний ресурс] – Ресурс доступу до статті: <http://ruoord.kharkivosvita.net.ua/lkto/it.doc>.
86. Кичук Н.В. Формування творчої особистості вчителя : монографія./ Н. В.Кичук. – К. : Вища шк., 1994. – 156 с.
87. Коберник О. Формування у студентів готовності до впровадження інноваційних педагогічних технологій / О.Коберник // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 2002. - № 4. – С. 104-109.
88. Коберник О.М. Проектна діяльність – основа розвитку творчої активності учнів на уроках трудового навчання / О.М.Коберник// Молодь і ринок. – 2004. – № 2. – С. 36–41.
89. Коберник О.М. Еволюція систем трудового навчання в умовах реалізації освітньої галузі «Технологія» / О.М.Коберник, Ю.С.Філімонов // Педагогіка і психологія. – 2007. – № 1. – С. 114–123.
90. Коберник О.М. Проектна діяльність – основа розвитку творчого потенціалу майбутніх учителів трудового навчання / О.М.Коберник // Проблеми трудової та професійної підготовки : Науковий часопис НПУ – Сер. 13. – К., 2007. – Випуск 1. – С. 68–78.

91. Коберник О. М. Технологічна освіта в Україні в контексті запровадження компетентнісного підходу / О.М.Коберник // Професійне становлення особистості: проблеми і перспективи : [матер. V міжнар. науково-практ. конференції]. – Хмельницький : ПП Цюпак А.А., 2009. – С. 87–92.
92. Кобзар Н. В. Поняття «компетентність», «компетенція» і «готовність до діяльності» в сучасній освітній парадигмі [Електронний ресурс] / Н. В. Кобзар – Режим доступу : http://almater.lnpu.edu.ua/magazines/elect_v/NN11/10knvsop.pdf.
93. Ковбаса Т.І. Досвід російських вчених у формуванні професійної компетенції вчителя технології до реалізації профільного навчання [Електронний ресурс] / Т. І. Ковбаса. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2010_76/Kovbasa1.pdf.
94. Козырева О. А. Методология моделирования профессиональной компетентности педагога / О.А.Козырева // Образовательные технологии и общество. – 2008. – Т. 11. – № 1. – С. 375-377.
95. Коломієць Д.І. Інтеграція знань з природничо-математичних і спеціальних дисциплін у професійній підготовці учителя трудового навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.04 / Д.І.Коломієць. – К., 2001. – 20 с.
96. Колос Ю.З. Формування інформаційно-технологічних компетентностей майбутніх перекладачів у процесі фахової підготовки: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Колос Юлія Зіновіївна. – Полтава, 2010. – 206 с.
97. Компанієць В.Г. Вивчення трудового навчання в загальноосвітніх навчальних закладах області у 2011 – 2012 навчальному році : [інструктивно-методичний лист] / В.Г.Компанієць. – Миколаїв : ОППО, 2011. – 24 с.
98. Компетентнісний підхід у сучасній освіті : світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики : [колективна монографія] / [Бібік Н.М., Ващенко Л.С., Локшина О.І. та ін.]; під заг. ред. О. В.Овчарук. – К. : «К.І.С.», 2004. – 112 с.

99. Кондурар М. В. Понятия компетенция и компетентность в образовании [Электронный ресурс] / М. В. Кондурар. – Режим доступа : http://edu.tltsu.ru/sites/sites_content/site1238/html/media69595/058_kondurar.pdf.
100. Корець М.С. Науково-технічна підготовка вчителів для освітньої галузі “Технології” : монографія / Корець М.С. – К.: НПУ, 2002. – 258 с.
101. Корець М.С. Теорія і практика технічної підготовки вчителів трудового навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.04. / Корець М.С. – К., 2007. – 38 с.
102. Корець М.С. Поліморфізм квазінеперервної техніко-технологічної підготовки молоді / М.С.Корець // Науковий часопис НПУ імені М.П.Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 31: збірник наукових праць. – К: НПУ ім. М.П.Драгоманова, 2012. С.100-106.
103. Корець М.С. Концептуальні засади трансформації професійної підготовки вчителів для освітньої галузі «Технології» / Корець М.С. // Вища освіта України. – 2004. – № 2. – С.53-58.
104. Корець М.С. Теорія і практика технічної підготовки вчителів трудового навчання : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.04 / Корець Микола Савич. – К., 2006. – 503 с.
105. Корець М.С., Опилат В.Я., Трегуб І.Г. Використання НІТ при викладанні технічних навчальних дисциплін. / Корець М.С., Опилат В.Я., Трегуб І.Г. – К: НПУ, 2005 – 109 с.
106. Корець М.С. Взаємозв'язок фундаментальності і професійної спрямованості природничо-математичних навчальних дисциплін у фаховій підготовці вчителів трудового навчання / Корець М.С. // Молодь і ринок. – 2005. – № 5. – С.24-29.
107. Корець М.С. Професійна спрямованість фундаментальних навчальних дисциплін у фаховій підготовці вчителів технологій / Корець М.С. // Вища освіта України. – 2006. – № 1. – С.49-53.
108. Корець М. С. Науково-методичні засади забезпечення системи

професійної підготовки бакалаврів – вчителів технологій і креслення / М. С. Корець, Т. Б. Гуменюк // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [голов. ред. М. Т. Мартинюк]. – Умань, 2010. – Ч. 2. – С. 291–303.

109. Корець М. С. Розробка технології інтегрування знань і умінь у майбутніх вчителів трудового навчання у процесі вивчення виробництва й обробки конструкційних матеріалів / М. С. Корець, А. Макаренко // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини / [голов. ред. М. Т. Мартинюк]. – Умань, 2010. – Ч. 2. – С. 303–309.

110. Корець М.С., Опилат В.Я., Трегуб І.Г. Використання нових інформаційних технологій при викладанні технічних навчальних дисциплін / Корець М.С., Опилат В.Я., Трегуб І.Г. // Навчально-методичний посібник. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2005. – 109 с.

111. Корець М.С., Тарара А.І. Наскрізна технологічна освіта молоді: проблеми, перспективи / Корець М.С., Тарара А.І. // Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П.Драгоманова, Серія № 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 30: збірник наукових праць / за ред. проф. М.С.Корець. – К.: Вид-во НПУ імені М.П.Драгоманова, 2010. – С.3-7.

112. Корець О. М. Модель формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін / О. М. Корець // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 13: Проблеми трудового навчання. – Випуск 7: збірник наукових праць. – К.: Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – С. 100-105.

113. Корець О. М. Вища математика. Технологія: освітньо-професійний комплекс (частина І): галузь знань 0101 – Педагогічна освіта, напрям підготовки 010103 – Технологічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень – 6.010103 “Бакалавр педагогічної освіти” / А. І. Закусило,

О. М. Корець ; укл. : М. С. Корець, О. П. Гнеденко, Т. Б. Гуменюк, А. І. Макаренко. – К. : НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2010. – С. 171-177.

114. Корець О. М. Загальна фізика Технологія: освітньо-професійний комплекс (частина I): галузь знань 0101 – Педагогічна освіта, напрям підготовки 010103 – Технологічна освіта, освітньо-кваліфікаційний рівень – 6.010103 “Бакалавр педагогічної освіти” / А. В. Касперський, О. М. Корець ; укл. : М. С. Корець, О. П. Гнеденко, Т. Б. Гуменюк, А. І. Макаренко. – К. : Вид-во НПУ імені М. П. Драгоманова, 2010. – С. 177-193.

115. Корець О. М. Ступенева підготовка фахівців для освітньої галузі “Технології” / Т. Б. Гуменюк, О. М. Корець // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 30 : збірник наукових праць. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2011. – С. 44-51.

116. Корець О. М. Технічна підготовка вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін / О. М. Корець // Науковий часопис НПУ ім. М. П. Драгоманова. Серія 5. Педагогічні науки: реалії та перспективи. – Випуск 46 : збірник наукових праць. – К. : Вид-во НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2014. – С. 129-134.

117. Косяк І.В. Формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі навчання конструювання і моделювання одягу : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Косяк І.В. – К., 2013. – 20 с.

118. Коротков С. Г. Педагогические условия совершенствования формирования конструкторско-технологической компетентности будущих учителей технологии и предпринимательства [Электронный ресурс] / С. Г. Коротков, Н.М. Швецов // Современные проблемы науки и образования. – 2011. – № 6. Режим доступа : <http://www.science-education.ru/100-5206>.

119. Короткова Т. А. Интеграция системы профессиональной подготовки будущего учителя технологии / Т.А.Короткова // Непрерывное образование учителя технологии : интегрированный подход : материалы VI

международной заочной научно-практической конференции. – Ульяновск, 2011. – С. 359–364.

120. Костюченко М.П. Проектування інтегрованого змісту технічних дисциплін модульного навчання у професійно-технічних навчальних закладах : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Костюченко Михайло Петрович. – Харків, 2009. – 318 с.

121. Кошманова Т. С. На шляху до новітньої педагогічної освіти (на прикладі Університету штату Мічиган) / Т. С. Кошманова. – Львів, 2000. – 345 с.

122. Кравченко Т.В. Підготовка вчителя трудового навчання з основ кулінарії : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Кравченко Тамара Василівна. – Умань, 1998. – 195 с.

123. Кремень В.Г. Освіта і наука України: шляхи модернізації (факти, роздуми, перспективи) / В.Г.Кремень. – К. : Грамота, 2003. – 216 с.

124. Крокошенко О. Я. Особливості педагогічної компетентності вчителя трудового навчання / О. Я.Крокошенко // Освіта Донбасу. – 2009. – № 2. – С. 85.

125. Кузьменко Ю. В. Етапи політехнічної підготовки майбутніх учителів трудового навчання у вузах України (друга половина ХХ ст.) / Ю. В. Кузьменко, І.О.Шиманович // Таврійський вісник освіти. – 2011. – №3 (35). – С. 5–12.

126. Куліш Л.А. Методика навчання педагогічного веб-дизайну майбутніх учителів технологій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Куліш Л.А. – К., 2013. – 20 с.

127. Куцак Л. В. Особливості формування професійної компетентності майбутніх вчителів трудового навчання в умовах професійної підготовки / Л. В. Куцак // Проблеми та перспективи формування національної гуманітарно-технічної еліти : [зб. наук. праць]. – Харків : НТУ «ХПІ», 2010. – Вип. 26 (30). – С. 142–150.

128. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной

педагогике / А. А. Кыверялг. – Таллин : «Валгус», 1980. – 334 с.

129. Леднев В. С. Содержание образования : сущность, структура, перспективы / В.С.Леднев. – М.: Просвещение, 1991. – 320 с.

130. Лернер И. Я. Дидактические основы методов обучения / И. Я. Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – 186 с.

131. Лернер П.С. Роль элективных курсов в профильном обучении / П. С. Лернер // Профильная школа. – 2004. – № 3. – С. 12–17.

132. Лозовецька В. Методологічні засади професійної підготовки майбутнього вчителя технологічної освіти в контексті сучасних соціально-економічних вимог і потреб / В.Лозовецька // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань, 2010. – Ч. 3. – С. 15–24.

133. Луговий В.І. Європейські кваліфікаційні метарамки, стан розроблення та основні завдання щодо впровадження Національної рамки кваліфікацій : концептуальний і нормативний аспекти – [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.tempus.org.ua.

134. Мадзигон В.Н. Политехнические основы соединения обучения с производительным трудом школьников : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.01 / Мадзигон Василий Николаевич. – К., 1991. – 356 с.

135. Макаренко А.І. Інтеграція техніко-технологічних знань і умінь майбутніх учителів трудового навчання у процесі вивчення виробництва й обробки конструкційних матеріалів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Макаренко А.І. – К., 2011. – 20 с.

136. Макаренко Л.Л. Теоретико-методичні засади формування інформаційної культури майбутніх учителів технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02. / Макаренко Л.Л. – К., 2013. – 41 с.

137. Максимова В. Н. Акмеологический подход в педагогике : монография / В.Н.Максимова. – СПб. : ЛГУ им. А.С.Пушкина, 2007. – 196 с.

138. Манько В. М. Проектування зі спеціальних дисциплін як інтегрована форма засвоєння знань і формування професійних вмінь / В. М. Манько // Нова педагогічна думка. – Рівне, 2000. – № 2. – С. 38–42.

139. Малихін А. О. Синергетичний підхід до методичної підготовки майбутнього вчителя технологій [Електронний ресурс] / А.О.Малихін. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Gnvp/2011_56/16.pdf.

140. Мамус Г.М. Розвиток технічних здібностей майбутніх вчителів трудового навчання у процесі конструювання та моделювання швейних виробів (методичний аспект) : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Мамус Галина Мефодіївна. – К., 2001. – 237 с.

141. Мамус Г. Художньо-конструкторська підготовка як складова проектної компетентності майбутніх учителів трудового навчання / Г. Мамус // Збірник наукових праць Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини. – Умань, 2010. – Ч. 3. – С. 41–50.

142. Мамус Г. Ф. Метод проектів у системі підготовки сучасного вчителя технологій / Г.Ф.Мамус, О.Ю.Пінаєва // Наукові записки. Серія : Педагогіка. – 2011. – № 3. – С. 255–261.

143. Манойленко Н.В. Професійна підготовка майбутніх учителів технологій до використання мікроелектронних засобів у професійній діяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Манойленко Н.В. – К., 2010. – 20 с.

144. Марченко С.І. Методика навчання майбутніх учителів технологій комп'ютерного моделювання та проектування: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Марченко С.І. – К., 2013. – 19 с.

145. Методика трудового навчання: проектно-технологічний підхід. Навчальний посібник / [В. В. Бербец, О. М. Коберник, В. К. Сидоренко, А. І. Терещук та ін.] : за заг. ред. О. М. Коберника, В. К. Сидоренка. – Умань: СПД Жовтий, 2008. – 216 с.

146. Мироненко І. В. Проблема підготовки майбутнього учителя

технологии и предпринимательства в условиях модернизации современного педагогического образования [Электронный ресурс] / І.В.Мироненко. – Режим доступу : <http://sibac.info/index.php/2009-07-01-10-21-16/675-2012-01-20-08-18-43>.

147. Мороз О.Г. Підготовка майбутнього вчителя : зміст та організація / О .Г. Мороз. – К. : НПУ імені М.П.Драгоманова, 1997. – 168 с.

148. Муравьев А.А. Профессиональная подготовка учителя технологии и предпринимательства : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Андрей Анатольевич Муравьев. – Екатеринбург, 1998. – 231 с.

149. Нагаев В.М. Методика викладання у вищій школі : навч. посіб. / В. М. Нагаев. – К. : Центр учбової літератури, 2007. – 232 с.

150. Некрасова Г. Н. Подготовка учителя технологии к использованию средств информационных технологий в профессиональной деятельности [Текст]: монография / Г. Н.Некрасова. – М. : Изд-во «Школа будущего», 2004. – 255с.

151. Немченко Ю.В. Методика підготовки майбутніх учителів технологій з основ безпеки життєдіяльності : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Немченко Ю.В. – К., 2012. – 24 с.

152. Неперервна професійна освіта : проблеми пошуки, перспективи : монографія / [за ред. І.АЗязюна]. – К. : «Віпол», 2000. – 636 с.

153. Нижник О.В. Формування метрологічних знань і вмінь у майбутніх учителів технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Нижник О.В. – К., 2013. – 20 с.

154. Новиков А.М. Методология образования / Александр Михайлович Новиков. – М. : Эгвес, 2002. – 320 с.

155. Новиков А.М. Методология / А.М.Новиков, Д.А.Новиков. – М. : СИНТЕГ, 2007. – 668 с.

156. Овчарук О. В. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи (Бібліотека з освітньої політики) [За. заг. ред. О. В. Овчарук]. – К. : «К.І.С.», 2004. – 112 с.

157. Овчарук О. В. Компетентності як ключ до оновлення змісту освіти // Стратегія реформування освіти в Україні / О. В. Овчарук. – К. : КІС, 2003. – С. 68–75.
158. Олійник Н. Ю. Роль мотивації у формуванні професійної компетентності студентів [Електронний ресурс] / Н.Ю.Олійник. – Режим доступу : library.uira.kharkov.ua/library/.../Олейник.doc.
159. Онищук Л. Моделювання в освіті / Л.Онищук // Педагогічна освіта : теорія і практика : [зб. наук. праць]. – 2008. – № 9. – С. 38–43.
160. Освітньо-професійна програма підготовки бакалавра (в частині розподілу загального навчального часу за циклами підготовки, переліку та обсягу нормативних дисциплін) Галузь знань, 0101 Педагогічна освіта, Напрямок підготовки, 6.010103 Технологічна освіта. – Київ, 2011.
161. Оршанський Л.В. Теоретико-методичні засади художньо-трудової підготовки майбутніх учителів трудового навчання : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Оршанський Леонід Володимирович. – К., 2009. – 496 с.
162. Освітнє середовище для підготовки майбутніх педагогів засобами ІКТ : [монографія] / [Р. С.Гуревич, Г. Б.Гордійчук, Л. Л. Коношевський та ін.]; за ред. проф. Р. С. Гуревича. – Вінниця : ФОП Рогальська І. О., 2011. – 348 с.
163. Паничев В.В. Компьютерное моделирование: учебное пособие / В. В. Паничев, Н. А. Соловьев. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2008. – 130 с.
164. Пахаренко Н.В. Модель определения уровня сформированности общекультурных и профессиональных компетенций [Электронный ресурс] / Н. В.Пахаренко, И. Н.Зольникова // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 6. – Режим доступа : <http://www.science-education.ru/106-7502>.
165. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З.Н.Куряндл, Р.І.Хмелюк, А. В. Семенова та ін. – 3-є вид., перероб. і доп. – К. : Знання, 2007. – 495 с.
166. Педагогические аспекты преподавания инженерных дисциплин : пособие для преподавателей / [С.Ф.Артюх, Е.Э.Коваленко, Е.К.Белова и

др.] – Харків : УИПА, 2001. – 210 с.

167. Педагогічні технології в неперервній освіті: [монографія] / С. О. Сисоєва, А. М. Алексюк, П. М. Воловик, О. І. Кульчицька та ін.; за ред. С. О. Сисоєвої. – К.: Віпол, 2001 – 502 с.

168. Педорич А.В. Підготовка майбутніх вчителів трудового навчання з профілю «Автосправа»: дис. ... канд. пед. наук : 13.00.02 / Педорич Анатолій Володимирович. – Чернігів, 2006. – 301 с.

169. Петрицин І.А. Роль нових інформаційних технологій навчання у формуванні творчо-технічних знань і вмінь студентів педагогічних ВНЗ / Петрицин І.А. // Молодь і ринок, № 3 (13), 2005. – С.40-43.

170. Петровская Л. А. Компетентность в общении / Л. А. Петровская. – М. : МГУ, 1989. – 216 с.

171. Петровская О. В. К вопросу о подготовке и повышении квалификации учителя технологии для работы в профильных классах и образовательных учреждениях разных типов // Технологическое образование и устойчивое развитие региона: сборник трудов научно-практической конференции / [под ред. В. В. Крашенинникова]. – Новосибирск, 2006. – С. 40–45.

172. Пискун О.М. Дидактичні засади художньо-конструкторської підготовки майбутнього вчителя трудового навчання : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Пискун Оксана Миколаївна. – Чернігів, 2009. – 254 с.

173. Плуток О.В. Підготовка майбутнього вчителя трудового навчання до проектно-художньої творчості учнів основної школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук : спец. 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти» / О. В. Плуток. – Чернігів, 2010. – 20 с.

174. Подковко Х.В. Компетенції як складові компоненти розробки Національної рамки кваліфікації / Х.В.Подковко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету : Серія «Педагогічні науки». – Чернігів : ЧНПУ, 2011. – Випуск 90. – С. 120–125.

175. Поліщук Н. Самостійна робота як важливий аспект професійної

підготовки майбутнього фахівця з технологічної освіти / Поліщук Н. // Збірник наукових праць / Уманський держ. пед. ун-т ім. П.Тичини. – Умань, 2010. – Ч. 3. – С. 147–156.

176. Положення про контроль і оцінювання навчальних досягнень студентів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.khnu.km.ua/root/dept/nmv/res/6.pdf>.

177. Пометун О. І. Теорія і практика послідовної реалізації компетентнісного підходу в досвіді зарубіжних країн / О.І.Пометун // Компетентнісний підхід в сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики. – К. , 2004. – С. 16–25.

178. Потерянская Н.Г. Критерии готовности будущего учителя технологии к обучению учащихся профильных классов / Н.Г.Потерянская // Технологическое образование школьников в начале XXI века. Материалы XI Международной научно-практической конференции 13-15 декабря 2005 года. Часть 1 / под ред. В.Д. Симоненко, М.В. Ретивых, Ю.Л. Хотунцева. – Брянск : РИО БГУ, 2005. – С.78–83.

179. Пригодій М.А. Використання компетентнісного підходу при підготовці майбутніх учителів до профільного навчання учнів [Електронний ресурс] / М. А. Пригодій. – Режим доступу : http://archive.nbuu.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2011_90/Prigodiy.pdf.

180. Пригодій М.А. Проблеми і перспективи оновлення змісту підготовки майбутніх учителів технологій [Електронний ресурс] / М.А. Пригодій. – Режим доступу : http://archive.nbuu.gov.ua/portal/Soc_Gum/VChdpu/ped/2011_92/Prigod.pdf.

181. Примаченко Н.М. Формування маркетингової культури у майбутніх вчителів технологій у процесі навчання основ підприємства : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Примаченко Н.М. – К., 2012. – 20 с.

182. Протасов А.Г. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців з неруйнівного контролю та

технічної діагностики : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.04. / Протасов А.Г. – К., 2012. – 40 с.

183. Процко Х.В. Розробка моделі формування профорієнтаційної компетентності майбутніх учителів технологій [Електронний ресурс] / Х.В. Процко. – Режим доступу : http://archive.nbuv.gov.ua/portal/Soc_Gum/Vchdpu/ped/2010_80/ Protsko.pdf.

184. Пташник Л.І. Організація проектно-технологічної діяльності майбутніх вчителів трудового навчання в процесі технічного моделювання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Пташник Л.І. – К., 2011. – 20 с.

185. Пугачева Е. Синергетический подход к системе высшего образования / Е. Пугачева // Высшее образование в России, 1998. – №2. – С. 41–45.

186. Романов А.Н., Торощов В.С., Григорович Д.Б. Технология дистанционного обучения в системе заочного экономического образования. / Романов А.Н., Торощов В.С., Григорович Д.Б. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 303 с.

187. Романчук А. Особливості впровадження трудового профільного навчання в загальноосвітніх закладах України в різні історичні періоди [Електронний ресурс] / А.Романчук – Режим доступу : http://library.udpu.org.ua/library_files/zbirnuk_nayk_praz/2010/2010_3_20.pdf.

188. Савченко О. П. Компетентнісний підхід у сучасній вищій школі [Електронний ресурс] / О. П.Савченко. – Режим доступу : http://www.intellect-invest.org.ua/pedagog_editions_e-magazine_pedagogical_science_vypuski_n3_2010_st_16/.

189. Седова Н.Е. Обновление содержания обучения на основе компетентностного подхода / Н.Е.Седова, А.Н.Назаренко // Среднее профессиональное образование. – 2009. – № 12. – С. 4–8.

190. Сидоренко В. Проектний підхід і вимоги до вчителя / В. Сидоренко // Трудова підготовка в закладах освіти. – 2011. – № 9. – С. 3–5.

191. Сидоренко В.К. Що заважає подолати невідповідність підготовки вчителя трудового навчання потребам сучасної школи / В. Сидоренко // Трудова підготовка в сучасній школі. – № 5, 2013. – С. 2–6.
192. Симоненко В. Д. Технологическая культура и образование (культурно-технологическая концепция развития общества и образования) / В. Д. Симоненко. – Брянск : Изд-во БГПУ, 2001. – 214 с.
193. Симонов С.Н. Синергетический подход в педагогике [Электронный ресурс] / С. Н.Симонов, О. В.Копаев. – Режим доступа : <http://lib.sportedu.ru/Press/TPFK/2007N8/p29-31.htm>.
194. Сікора Я.Б. Структурно-функціональна модель формування професійної компетентності майбутнього вчителя інформатики / Я.Б.Сікора // Вісник Житомирського державного університету. – 2009. – № 47. – С. 171–175.
195. Сіткар Т.В. Методика моніторингу фахових знань майбутніх вчителів технологій з використанням інформаційно-комунікаційних технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Сіткар Т.В. – К., 2013. – 18 с.
196. Скачкова Н.В. Формирование профессиональной компетентности будущего учителя технологии к реализации профильного обучения в общеобразовательной школе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Скачкова Нина Владимировна. – Томск, 2007. – 206 с.
197. Скворцова С. Формування професійної компетентності майбутнього вчителя на засадах контекстного навчання / С.Скворцова // Психолого-педагогічні проблеми сільської школи. – 2010. – Вип. 35. – С. 36–71.
198. Слостенин В.А. Педагогика : учеб. пособие [для студ. высш. пед. учеб. заведений] / В.А.Слостенин, И.Ф.Исаев, Е.Н.Шиянов. – М. : Издательский центр «Академия», 2002. – 576 с.
199. Слєпкань З.І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : навч. посібник [для магістрантів вищих навчальних закладів] /

З. І. Слєпкань. – К. : Вища школа, 2005. – 239 с.

200. Слюсаренко Н.В. Теорія і практика трудової підготовки дівчат у школах України (кінець ХІХ-ХХ століття) : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02. / Слюсаренко Н.В. – К., 2010. – 40 с.

201. Слюсаренко Н.В. Методическая подготовка учителей технологий в исследованиях ученых России (конец ХХ – начало ХХІ ст.) / Н. В. Слюсаренко // Таврійський вісник освіти. – 2011. – №4 (36). – С. 12–18.

202. Сотникова А.В. Профессиональная мотивация как предмет социологического анализа [Электронный ресурс] / А.В.Сотникова. – Режим доступа : <http://psibook.com/articles/professionalnaya-motivatsiya-kak-predmet-sotsiologicheskogo-analiza.html>.

203. Сотніченко І.І. Професійно-педагогічні компетенції у структурі готовності педагога до профільного навчання старшокласників [Електронний ресурс] / І. І. Сотніченко. – Режим доступу : http://narodnaosvita.kiev.ua/Narodna_osvita/vupysku/5/statti/2sotnichenko.htm.

204. Степанов С.П. Подготовка будущих учителей технологии к организации профильного обучения в современной школе : дис. ... канд. пед. наук : 13.00.08 / Степанов Сергей Петрович. – Чебоксары, 2006. – 171 с.

205. Стешенко В.В. Теоретико-методичні засади фахової підготовки майбутнього вчителя трудового навчання в умовах ступеневої освіти : монографія / В.В.Стешенко. – Слов'янськ : СДПУ, 2004. – 188 с.

206. Стешенко В.В. Теоретико-методичні засади професійної підготовки майбутніх учителів трудового навчання в умовах ступеневої освіти : дис. ... докт. пед. наук : 13.00.04 / Стешенко Володимир Васильович. – К., 2010. – 456 с.

207. Стешенко В.В. Використання компетентнісного підходу при складанні галузевого стандарту освітньо-кваліфікаційної характеристики професійної підготовки вчителя технологій / В.В.Стешенко // Вісник Чернігівського національного педагогічного університету : Серія «Педагогічні науки». – Чернігів, 2011. – Вип. 88. – С. 215–218.

208. Структурирование учебного материала инженерных дисциплин : метод. пособие / [Артюх С.Ф., Приходько В.М., Ашерев А.Т. и др.] – М. : МАДИ (ГТУ); Харьков : УИПА, 2002. – 30 с.
209. Самарский А.А. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры / А. А. Самарский, А. П. Михайлов. – М. : Физматлит, 2001. – 320 с.
210. Селевко Г. Компетентности, их классификации / Г. Селевко // Народное образование. 2004. - №4. – С. 138-143.
211. Сидоренко В.К. Основи наукових досліджень : навч. посібник для вищих пед. закладів освіти / В.К.Сидоренко, П.В.Дмитренко. – К. : ДІНІТ, 2000. – 260 с.
212. Сисоєва С. О. Основи педагогічної творчості: [Підручник] / Сисоєва С. О. – К. : Міленіум, 2006. – 346 с.
213. Сисоєва С. Педагогічні технології: визначення, структура, проблеми впровадження / С. Сисоєва // Неперервна професійна освіта: теорія і практика. – К., 2002. – Вип. 4(8). – С. 69–79.
214. Слабко В.М. Підготовка майбутніх учителів технологій до навчання основ дизайну у профільній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Слабко В.М. – К., 2012. – 18 с.
215. Собаєва О.В. Активізація пізнавальної діяльності студентів в умовах дистанційного навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. теппед. наук : спец.13.00.09 «Теорія навчання» / О.В.Собаєва. – Х., 2001. – 19 с.
216. Татур Ю.Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Татур Ю.Г. //Высшее образование сегодня, 2004, № 3. – С.20-27.
217. Тархан Л. З. Компетентностный подход в обучении инженера-педагога. / Л. З. Тархан // Проблемы инженерно-педагогической освіти. Зб. наук. праць. – Випуск 10. –Х. : (УИПА), 2005. – № 5. – С. 58–64.

218. Терещук А.І. Теорія і методика технологічної підготовки учнів старшої загальноосвітньої школи : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня доктора пед. наук: 13.00.02. / Терещук А.І. – К., 2013. – 35 с.

219. Титова Н.М. Система оцінювання навчальних досягнень з креслення майбутніх вчителів трудового навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Титова Н.М. – К., 2011. – 21 с.

220. Тхоржевський Д. О. Методика трудового і професійного навчання. Частина 2. Загальні засади методики трудового навчання / Д.О. Тхоржевський. – К. : НПУ ім. М.П. Драгоманова, 2000. – 186 с.

221. Холмська Г.Д. Методика проектування програмно-педагогічних засобів з матеріалознавчих дисциплін : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Холмська Г.Д. – К., 2011. – 21 с.

222. Хуторской А. В. Ключевые компетенции. Технология конструирования / А. В. Хуторской // Народное образование. – 2003. – № 5. – С. 55–61.

223. Цісарук В.Ю. Методика навчання художньої обробки деревини майбутніх учителів технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Цісарук В.Ю. – К., 2013. – 20 с.

224. Цина А.Ю. Теорія і методика особистісно орієнтованої професійної підготовки майбутнього вчителя технологій : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02. / Цина А.Ю. – К., 2011. – 40 с.

225. Шевченко В.В. Методика навчання інформативних дисциплін майбутніх учителів технологій засобами інтернет-технологій: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Шевченко В.В – К., 2012. – 20 с

226. Щербо И. Компетентность педагогов – страховка от профессионального застоя / И. Щербо // Директор школы. – 2003. – №2. – С.7–13.

227. Щирбул О.М. Підготовка майбутніх учителів трудового навчання до організації технічної творчості учнів основної школи : автореф. дис. на

здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.04. / Щирбул О.М. – К., 2012. – 20 с.

228. Юрженко В.В. Теоретичні засади змісту і структури освітньої галузі «Технологія» в основній школі : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня докт. пед. наук: 13.00.02. / Юрженко В.В. – К., 2014. – 35 с.

229. Яровий К.О. Розвиток технічного мислення у майбутніх учителів трудового навчання : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Яровий К.О. – К., 2012. – 17 с.

230. Яшанов С.М. Система інформативної підготовки майбутніх учителів трудового навчання : монографія / Яшанов С.М. – К: НПУ, 2010 – 468 с.

231. Яшанов М.С. Методика навчання інформативних дисциплін майбутніх учителів технологій з використанням електронних освітніх ресурсів : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. пед. наук: 13.00.02. / Яшанов М.С. – К., 2013. – 20 с.

232. Cantoni L., Succi C. A Map of eLearning Acceptance (MeLA) and a Corporate eLearning Readiness Index (CeLeRI) // iJAC – International Journal: Advanced Corporate Learning. – 2008. – 1 (1). – p. 39-47.

233. Clifford P. Coming to teaching in the 21st century: A research study conducted by the Galileo Educational Network. Report for Alberta Learning / P. Clifford, S. Friesen, J. Lock. – 2004 [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.galileo.org/research/publications/ctt.pdf>

234. Commission of the European Communities. The e-Learning Action Plan – Designing Tomorrow's Education [Електронний ресурс]. – Режим доступу:

<http://ec.europa.eu/transport/strategies/doc/2001_white_paper/lb_com_2001_037_0_en.pdf>. – Загол. з екрану. – англ.

235. Egnatoff W. Preparing Teachers for Effective and Wise Use of the Internet in Schools [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.isoc.org/inet96/proceedings/c9/c9_5.htm

236. SolidWorks. Компьютерное моделирование в инженерной практике / [А. А. Алямовский, А. А. Собачкин, Е. В. Одинцов и др.]; под ред. А. А. Алямовского. – СПб. : BHV, 2008. – 1040 с.

237. Koretz A. Formation of technical competence of handicraft teacher in the study of physics and mathematics disciplines / A. Koretz // Przemysl, Nauka i Studia. NR 16 (126), 2014. – P. 24-30.

ДОДАТКИ

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ «ВИЩА МАТЕМАТИКА»

І. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Математика є фундаментальною дисципліною. Вона є тим фундаментом освіти, на якому ґрунтується успішне вивчення загальнотеоретичних та спеціальних дисциплін. Її вивчення **передбачає**: розвиток логічного та алгоритмічного мислення; оволодіння основними методами математики; формування вміння самостійно розширювати математичні знання та застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач.

Характерною рисою нашого часу є процес проникнення математики та її методів у всі науки та галузі людської діяльності. Останнім часом завдяки широкому використанню комп'ютерних технологій у застосуванні математичних методів відбувся новий якісний стрибок. Ці методи тепер широко і ефективно застосовуються не тільки в тих галузях людської діяльності, де математика має давні традиції (наприклад, фізика, техніка), а і в тих, де вона застосовувалась мало (економіка, соціологія) або зовсім не застосовувалась (медицина, лінгвістика) і її застосування вважалося щонайменше малоімовірним.

Розвиток математики в цілому суттєво впливає на розвиток інших наук, сприяє технічному прогресу і, як наслідок, підвищенню загального рівня життя людей. У свою чергу задачі практики, розвиток інших наук приводять до створення нових напрямів у математиці, розширюють можливості застосування математичних методів.

Вивчення вищої математики в обсязі даної програми покликане сприяти цьому позитивному процесу.

Програма дисципліни «Вища математика» ґрунтується на відповідній нормативній програмі фундаментального циклу освітньо-професійної підготовки бакалаврів, затвердженого Міністерством освіти і науки України.

В програму включені як питання, перше уявлення про які одержано в шкільному курсі математики (функція, границя, похідна, інтеграл тощо), так і класичні питання з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу.

Отже, *метою* навчальної дисципліни «Вища математика» є забезпечення умов розвитку у студентів логічного та алгоритмічного мислення; оволодіння ними основними методами математики; формування вміння самостійно розширювати математичні знання та застосовувати математичні методи для розв'язування прикладних задач.

Завданням навчальної дисципліни є поглиблення і закріплення знання питань шкільного курсу математики; розкриття питань з лінійної алгебри, аналітичної геометрії, математичного аналізу.

Вивчення навчальної дисципліни «Вища математика» в Інституті гуманітарно-технічної освіти відбувається протягом перших двох семестрів і організовується на принципах кредитно-модульної системи з використанням модульної технології навчання та рейтингового оцінювання якості засвоєння навчального матеріалу.

Навчальний матеріал розділений на чотири модулі.

В тематичному плані (п. II.) представлено розподіл годин кожного модуля за видами навчальних занять та самостійної роботи студентів. Загальний обсяг дисципліни складає 6 кредитів (216 годин), що об'єднує всі види навчальної діяльності студента: аудиторні заняття, самостійна робота (в т.ч. підготовка до підсумкового контролю), контрольні заходи (модульний контроль, екзамен).

Самостійна робота студентів має дві складові: самостійна підготовка до аудиторних занять та підготовка до модульного контролю.

Рейтингова система оцінювання (п. IV.) дозволяє врахувати як поточну підготовку студентів до аудиторних занять, так і визначати рівень засвоєння навчального матеріалу окремого модуля. Підсумкова (екзаменаційна) оцінка

виставляється за рейтинговими показниками з можливістю її покращення під час семестрового екзамену.

Внаслідок вивчення дисципліни «Вища математика» студент повинен **знати:**

а) **основні поняття:** система лінійних рівнянь; вектор; пряма на площині; еліпс; гіпербола; парабола; площина та пряма у просторі; конус; циліндр; еліпсоїд; гіперболоїди; параболоїди; функція; послідовність; границя послідовності; границя функції в точці; неперервність функції в точці; похідна; диференціал функції; невизначений інтеграл; визначений інтеграл; числовий ряд; збіжний числовий ряд; функціональний ряд; область збіжності функціонального ряду; степеневий ряд; ряд Фур'є; функція багатьох змінних; границя, неперервність функції багатьох змінних; частинні похідні; екстремум функції багатьох змінних; диференціальні рівняння; задача Коші; кратні інтеграли; криволінійні інтеграли; поверхневі інтеграли.

б) **основні формули та теореми:** формули Крамера; формули обчислення скалярного, векторного та мішаного добутоків векторів; формула відстані між точками в прямокутній декартовій системі координат на площині і в просторі; формула для обчислення відстані від точки до прямої; формула для обчислення відстані від точки до площини; теорема про границю монотонної та обмеженої послідовності; перша та друга визначна границі; таблиця похідних основних елементарних функцій; правила диференціювання; теорема про похідну складеної функції; формули для обчислення параметрично заданої функції; формули наближених обчислень з використанням диференціала функції; правила Лопіталя розкриття невизначеностей; таблиця невизначених інтегралів; формула інтегрування за частинами; формула Ньютона-Лейбніца; теореми про почленне інтегрування та диференціювання степеневих рядів; формула Тейлора; формули розкладу у степеневі ряди основних елементарних функцій; необхідна умова, достатня умова існування екстремуму для функції двох змінних; теорема про розв'язок лінійного однорідного диференціального рівняння другого порядку з сталими

коефіцієнтами; формули для обчислення площі плоскої фігури за допомогою подвійного інтеграла; формули для обчислення об'єму тіла обертання та площі поверхні за допомогою подвійного інтеграла; формули для обчислення статичних моментів та координат центра мас; формули для об'єму просторової області за допомогою потрійного інтеграла; формули для обчислення маси, центра мас і моментів інерції тіла за допомогою потрійного інтеграла; формули для обчислення криволінійних інтегралів першого та другого роду; формула Гріна; формула Остроградського – Гауса; формула Стокса.

Студент повинен мати такі основні **вміння**:

- обчислювати визначники 2-го, 3-го порядку;
- розв'язувати системи лінійних рівнянь методом Крамера, методом Гауса;
- виконувати лінійні операції над векторами;
- знаходити скалярний, векторний і мішаний добуток векторів та застосовувати їх для знаходження кутів, площ та об'ємів;
- будувати криві другого порядку за їх канонічними рівняннями;
- з'ясовувати взаємне розміщення площин і знаходити кут між ними;
- встановлювати взаємне розміщення прямої і площини та двох прямих, знаходити кут між прямою і площиною та між двома прямими;
- обчислювати границі послідовності та функції;
- досліджувати функції на неперервність;
- знаходити похідні;
- знаходити диференціал функції, застосовувати його для наближених обчислень;
- знаходити найбільше та найменше значення функції на відрізку;
- застосовувати правила Лопіталя для обчислення границь;
- проводити повне дослідження функції та будувати її графік;

- застосовувати похідну в задачах прикладного змісту;
- обчислювати невизначені інтеграли методом розкладу, методом заміни змінної, методом інтегрування частинами;
- обчислювати визначені інтеграли за формулою Ньютона-Лейбніца;
- обчислювати площі плоских фігур і об'ємів тіл обертання за допомогою визначеного інтеграла;
- застосовувати визначений інтеграл у фізичних задачах;
- досліджувати ряди на збіжність та знаходити їх суму;
- розкладати функції у степеневі ряди;
- використовувати ряди до наближених обчислень;
- обчислювати частинні похідні;
- застосовувати повний диференціал функції багатьох змінних до наближених обчислень;
- знаходити екстремуми функції двох змінних;
- знаходити найбільше та найменше значення функції у замкненій області;
- інтегрувати основні типи диференціальних рівнянь першого і другого порядків;
- застосовувати диференціальні рівняння до розв'язання практичних задач;
- обчислювати кратні інтеграли;
- застосовувати кратні інтеграли в фізичних задачах;
- обчислювати площі плоских фігур і об'ємів тіл обертання;
- обчислювати об'єм просторової області;
- обчислювати криволінійні інтеграли;
- обчислювати поверхневі інтеграли.

II. ЗАГАЛЬНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розподіл навчального часу за модулями та видами занять

№ з/п	Назви модулів і тем	Кількість годин					
		Всього годин	Аудиторні години				Самостійна роб.
			Всього аудиторних	Лекційні	Практичні	Індивідуальні	
	МОДУЛЬ I. Елементи алгебри, геометрії та початки аналізу	54	30	10	11	9	24
1	Тема 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії	28	16	6	6	4	12
2	Тема 2. Вступ до математичного аналізу	26	14	4	5	5	12
Види контролю	<i>Контрольна робота № 1</i>						
	МОДУЛЬ II. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної	54	30	10	11	9	24
3	Тема 3. Диференціальне числення функції однієї змінної	26	14	4	6	4	12
4	Тема 4. Інтегральне числення функції однієї змінної	28	16	6	5	5	12
Види контролю	<i>Контрольна робота № 2</i>						
	<i>Захист індивідуальних завдань</i>						
Підсумк. контроль	ЗАЛІК						
	МОДУЛЬ III. Звичайні диференціальні рівняння і теорія рядів	54	30	10	11	9	24
5	Тема 5. Звичайні диференціальні рівняння	29	17	6	6	5	12
6	Тема 6. Теорія рядів	25	13	4	5	4	12
Види контролю	<i>Контрольна робота № 3</i>						
	МОДУЛЬ IV. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних	54	30	10	11	9	24
7	Тема 7. Диференціальне числення функцій багатьох змінних	25	13	4	5	4	12
8	Тема 8. Інтегральне числення функцій багатьох змінних	29	17	6	6	5	12
Види контролю	<i>Контрольна робота № 4</i>						
	<i>Захист індивідуальних завдань</i>						
Підсумк. контроль	ЕКЗАМЕН						
Всього годин:		216	120	40	44	36	96

III. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

3.1. Зміст модулів (лекційного курсу)

МОДУЛЬ I. Елементи алгебри, геометрії та початки аналізу

Тема 1. Елементи лінійної алгебри та аналітичної геометрії

Системи лінійних рівнянь другого і третього порядку. Формули Крамера. Метод Гаусса.

Системи координат. Прямокутна декартова система координат на площині та в просторі. Полярна система координат. Зв'язок між різними

системами координат.

Вектори. Лінійні операції над векторами. Проекція вектора на вісь. Розклад вектора. Вектори в системі координат. Дії над векторами в координатній формі.

Скалярний добуток векторів і його властивості. Скалярний добуток векторів, заданих координатами. Довжина вектора. Відстань між двома точками. Кут між векторами. Напрямні кути і напрямні косинуси вектора.

Векторний добуток і його властивості. Векторний добуток векторів, заданих координатами. Площа трикутника, заданого координатами вершин.

Мішаний добуток векторів та його властивості. Мішаний добуток векторів, заданих координатами. Об'єм тетраедра, заданого координатами вершин.

Пряма на площині. Канонічні та параметричні рівняння прямої на площині. Рівняння прямої, що проходить через дві точки. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Загальне рівняння прямої. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими на площині.

Площина. Загальне рівняння площини. Рівняння площини, що проходить через три точки. Кут між двома площинами. Відстань від точки до площини. Розташування двох площин в просторі. Кут між двома площинами.

Канонічні та параметричні рівняння прямої в просторі. Пряма в просторі як перетин двох площин. Кут між двома прямими. Розташування двох прямих в просторі. Умова перетину прямих в просторі. Мимобіжні прямі. Взаємне розташування прямих і площин у просторі. Кут між прямою і площиною.

Криві другого порядку. Коло. Еліпс. Гіпербола. Парабола. Побудова точок еліпса, гіперболи, параболи за допомогою циркуля і лінійки.

Поверхні другого порядку. Сфера. Циліндричні поверхні. Поверхні обертання. Еліпсоїд. Однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїди. Еліптичний та гіперболічний параболоїди. Конус.

Тема 2. Вступ до математичного аналізу

Поняття функції. Способи задання функції. Графік функції. Основні елементарні функції. Складна функція.

Числова послідовність. Границя числової послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Існування границі монотонної обмеженої послідовності. Число e . Натуральні логарифми.

Границя функції в точці. Основні теореми про границі. Границя функції на нескінченності. Деякі важливі границі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні нескінченно малі функції. Односторонні границі функції.

Неперервність функції в точці. Неperервність основних елементарних функцій. Неperервність суми, добутку та частки.

Одностороння неперервність. Точки розриву функції та їх класифікація.

Неперервність функції на проміжку. Властивості функцій, неперервних на відріжку.

МОДУЛЬ II. Диференціальне та інтегральне числення функції однієї змінної

Тема 3. Диференціальне числення функції однієї змінної

Похідна функції, її механічний та геометричний зміст. Односторонні похідні.

Залежність між неперервністю та диференційовністю функції.

Похідні основних елементарних функцій. Таблиця похідних.

Похідна суми, добутку, частки. Похідна складної функції.

Диференціал функції. Правила диференціювання.

Геометричний та механічний зміст диференціала.

Диференціювання функцій, заданих параметрично.

Похідні та диференціали вищих порядків.

Механічний та геометричний зміст другої похідної.

Застосування похідних до розкриття невизначеностей. Правила Лопіталю.

Застосування диференціалів до наближених обчислень.

Повне дослідження функцій за допомогою похідних. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.

Застосування похідної в прикладних задачах.

Тема 4. Інтегральне числення функції однієї змінної

Первісна функція та невизначений інтеграл.

Таблиця основних інтегралів.

Властивості невизначеного інтеграла.

Методи інтегрування. Метод заміни змінної. Метод інтегрування частинами.

Інтегрування у скінченному вигляді. Інтегрування раціональних функцій.

Інтегрування деяких ірраціональних та тригонометричних функцій.

Задачі, які приводять до поняття визначеного інтеграла. Визначений інтеграл та його властивості.

Визначений інтеграл із змінною верхньою межею. Основна теорема інтегрального числення. Формула Ньютона-Лейбніца.

Методи обчислення визначеного інтеграла. Заміна змінної. Формула інтегрування частинами.

Геометричні застосування визначеного інтеграла. Обчислення площі та довжини дуги плоскої фігури, об'ємів тіл та площ поверхонь обертання.

Фізичні застосування визначеного інтеграла. Обчислення статичних моментів і координат центра маси. Теореми Гульдїна. Обчислення роботи і сили тиску.

Наближене обчислення визначеного інтеграла. Формули прямокутників, трапецій, Сімпсона.

МОДУЛЬ III. Звичайні диференціальні рівняння. Теорія рядів.

Тема 5. Звичайні диференціальні рівняння.

Задачі, що приводять до диференціальних рівнянь.

Диференціальні рівняння першого порядку.

Задача Коші. Теорема існування та єдиності розв'язку.

Геометричне тлумачення диференціального рівняння першого порядку, розв'язаного відносно похідної. Метод Ейлера побудови наближеного розв'язку задачі Коші.

Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними.

Однорідні диференціальні рівняння.

Лінійні диференціальні рівняння першого порядку. Метод Бернуллі.

Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.

Диференціальні рівняння вищих порядків. Основні поняття.

Тема 6. Теорія рядів.

Числові ряди. Збіжність та сума ряду. Необхідна умова збіжності.

Основні властивості збіжних рядів.

Знакододатні ряди. Ознаки збіжності.

Знакозмінні ряди. Абсолютна і умовна збіжність. Ознака Лейбніца.

Функціональні ряди. Область збіжності.

Степеневі ряди. Теорема Абеля. Властивості степеневих рядів.

Розклад функцій в степеневі ряди. Ряд Тейлора.

Застосування степеневих рядів до наближених обчислень.

Тригонометричні ряди Фур'є. Розклад функцій в ряд Фур'є.

МОДУЛЬ IV. Диференціальне та інтегральне числення функцій багатьох змінних

Тема 7. Диференціальне числення функцій багатьох змінних

Поняття функції багатьох змінних. Границя і неперервність функції багатьох змінних.

Частинні похідні функції. Диференційовність функції в точці. Повний диференціал функції.

Похідна складної функції.

Неявні функції. Застосування частинних похідних до задач геометрії.

Скалярне поле. Похідна за напрямом. Градієнт функції.

Векторна функція скалярного аргументу. Границя та неперервність

вектор-функції. Диференціювання вектор-функції.

Частинні похідні та диференціали вищих порядків.

Екстремум функції двох змінних. Необхідні і достатні умови існування екстремуму. Максимум і мінімум функції в замкненій області.

Тема 8. Інтегральне числення функцій багатьох змінних

Подвійний інтеграл та його властивості.

Обчислення подвійного інтеграла в декартових координатах. Подвійний інтеграл в полярних координатах. Геометричні та фізичні застосування подвійного інтеграла.

Потрійний інтеграл та його властивості.

Обчислення потрійного інтеграла. Перехід до циліндричних та сферичних координат у потрійному інтегралі.

Застосування потрійного інтеграла до задач стереометрії та фізики.

Криволінійний інтеграл першого роду та його властивості. Обчислення криволінійного інтеграла першого роду. Геометричні та фізичні застосування криволінійного інтеграла першого роду.

Криволінійний інтеграл другого роду та його властивості. Обчислення криволінійного інтеграла другого роду.

Формула Гріна. Незалежність криволінійного інтеграла від шляху інтегрування.

Поверхневі інтеграли першого роду, їх властивості, обчислення та застосування до задач механіки.

Поверхневі інтеграли другого роду, їх властивості, обчислення.

Формула Остроградського – Гаусса. Формула Стокса.

Поняття векторного поля. Приклади векторних полів.

Потік векторного поля. Дивергенція векторного поля та її властивості.

Циркуляція і ротор векторного поля. Властивості ротора векторного поля. Потенціальне поле.

3.2. Орієнтовна тематика практичних занять

1. Системи лінійних рівнянь другого та третього порядку.

2. Вектори. Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів.
3. Пряма на площині.
4. Криві другого порядку.
5. Площина та пряма в просторі.
6. Границя послідовності. Границя функції. Неперервність функції.
7. Похідна та диференціал.
8. Методи інтегрування.
9. Методи обчислення визначеного інтеграла.
10. Геометричні та фізичні застосування визначеного інтеграла.
11. Наближене обчислення визначеного інтеграла.
12. Диференціальні рівняння першого порядку. Задача Коші.
13. Лінійні диференціальні рівняння першого порядку.
14. Лінійні диференціальні рівняння другого порядку із сталими коефіцієнтами.
15. Ознаки збіжності числових рядів.
16. Розклад функцій в степеневі ряди. Ряд Тейлора.
17. Частинні похідні функції. Повний диференціал функції.
18. Похідна за напрямом. Градієнт функції.
19. Максимум і мінімум функції двох змінних в замкненій області.
20. Обчислення кратних інтегралів.
21. Геометричні та фізичні застосування кратних інтегралів.
22. Криволінійні інтеграли першого та другого роду.
23. Поверхневі інтеграли першого та другого роду.

3.3. Орієнтовний перелік питань, винесених на самостійне опрацювання

1. Канонічні та параметричні рівняння прямої в просторі.
2. Пряма в просторі як перетин двох площин.
3. Кут між двома прямими.
4. Розташування двох прямих в просторі.
5. Умова перетину прямих в просторі.
6. Мимобіжні прямі.

7. Взаємне розташування прямих і площин у просторі.
8. Кут між прямою і площиною.
9. Поверхні другого порядку.
10. Сфера.
11. Циліндричні поверхні.
12. Поверхні обертання.
13. Еліпсоїд.
14. Однопорожнинний і двопорожнинний гіперболоїди.
15. Еліптичний та гіперболічний параболоїди.
16. Конус.
17. Повне дослідження функцій за допомогою похідних.
18. Загальна схема дослідження функції та побудова її графіка.
19. Застосування похідної в прикладних задачах.
20. Тригонометричні ряди Фур'є.
21. Розклад функцій в ряд Фур'є.
22. Потік векторного поля.
23. Дивергенція векторного поля та її властивості.
24. Циркуляція і ротор векторного поля.
25. Властивості ротора векторного поля.
26. Потенціальне поле.

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА КУРСУ «ЗАГАЛЬНА ФІЗИКА»

I. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма «Загальна фізика» має на меті забезпечити базову фахову підготовку вчителів технологій і креслення відповідно до галузевого стандарту вищої освіти.

Основу навчальної програми складають фундаментальні фізичні теорії, закони, наукові проблеми, мета яких – забезпечення якісної фундаментальної підготовки студентів і розвитку їх творчих здібностей.

Значна увага в програмі приділяється історії розвитку фізики і техніки, ознайомленню студентів із внеском українських учених у ці галузі науки, що має сприяти національно-патріотичному вихованню.

Побудова програми за блочно-модульною схемою спрямована на максимальну індивідуалізацію процесу навчання. Структура програми надає студентам можливість навчатись в індивідуальному темпі та орієнтуватись на певні рівні вимог щодо засвоєння навчального матеріалу.

Програма навчальної дисципліни «Загальна фізика» є основним документом, що визначає обсяг і орієнтовний порядок вивчення змістових модулів, орієнтовний перелік лабораторних робіт і тем практичних занять відповідно до галузевого стандарту вищої освіти. Окремі задачі, які наведені в кінці програми, орієнтують, певною мірою, викладачів і студентів на рівень вимог до окремого виду навчального процесу.

За освітньо-професійною програмою підготовки бакалавра на вивчення навчальної дисципліни «Загальна фізика» відводиться 8 кредитів (288 навчальних годин), які розподіляються на 3 семестри.

Програма включає *інваріантну та варіативну* частини. Варіативна частина програми в тексті позначена (*).

Програма передбачає традиційну послідовність вивчення курсу загальної фізики.

Зміст програми враховує, що надалі будуть вивчатись технічна механіка, теплотехніка, машинознавство, електротехніка, радіоелектроніка тощо. Одним із важливих компонентів програми є міжпредметне узгодження. Це стосується як порядку вивчення окремих модулів, так і змісту та глибини використання математичного апарату на різних рівнях. У програмі проведене певне узгодження тематики, обсягу і рівня вивчення загальної фізики з програмами навчальних дисциплін суміжних дисциплін, вивчення яких передбачено загальними планами.

У програмі враховано, що навчальна дисципліна «Загальна фізика» визначає фундаментальну підготовку майбутнього вчителя технологій і креслення. Особлива роль фізики визначається, перш за все, самим предметом вивчення, в якому розкривається зміст матерії і форм її руху, простору і часу як форм існування матерії, взаємозв'язку і взаємоперетворюваності видів матерії і рухів, єдності матеріального світу. В цьому полягає важливе методологічне і світоглядне значення вивчення загальної фізики. На основі вивчення класичної і квантової фізики, засвоєння фізичних теорій, фундаментальних понять і означень фізичних величин, змісту моделей, законів, принципів, формується цілісна сучасна фізична картина світу.

У процесі вивчення загальної фізики має сформуватись уявлення, що створення узагальнюючих теорій базується на величезному експериментальному матеріалі, який здобувається, зокрема, працею вчених; що фізика є основою сучасної техніки і технологій; що фізичні методи дослідження широко використовуються в астрономії, хімії, теплотехніці, технічній механіці, машинознавстві, матеріалознавстві. Разом із вихованням у студентів поваги до науки повинна виховуватись і повага до вчених. Важливим для студентів педагогічних вищих навчальних закладів України знання про видатних українських вчених-фізиків, основні напрями їх наукової діяльності і наукові здобутки. Під час навчання фізики необхідно

знайомити студентів із найновішими досягненнями науки і техніки, нерозв'язаними в науці проблемами.

Під час проведення практичних занять необхідно виробляти у студентів навички і необхідність постійно поповнювати теоретичні знання і використовувати їх під час розв'язування задач.

На лабораторних заняттях студенти мають добре розібратися у досліджуваних фізичних явищах і законах, зрозуміти суть методів дослідження, набути навичок оцінювання технічних засобів, встановлення достовірності одержаних результатів, навчитись використовувати для аналізу результатів статистичні методи обробки результатів і сучасну обчислювальну техніку.

Зрозуміло, що забезпечити ефективне вивчення загальної фізики можна лише за наявності належної матеріально-технічної бази кафедри. Це, в першу чергу, стосується обладнання навчальних лабораторій сучасними вимірювальними приладами та дослідними установками, які б забезпечували можливість проведення досліджень фізичних явищ і перевірки законів.

Програма складається із п'яти блоків: «Механіка», «Молекулярна фізика», «Електрика і магнетизм», «Оптика», «Атомна і ядерна фізика», які, в свою чергу, об'єднані в окремі змістові модулі. Кожний змістовий модуль містить основні питання курсу.

Програма складена на основі галузевого стандарту вищої освіти, галузь знань 0101 «Педагогічна освіта», за напрямком підготовки 6.010103 «Технологічна освіта».

Основні завдання вивчення дисципліни:

Розділ “Механіка”

Даним розділом розпочинається вивчення загальної фізики майбутніми вчителями. Навчальний матеріал сприяє формуванню уявлення про фізику, як науку, що має експериментальну базу. При вивченні окремих питань розділу висвітлюється методологія фізики, основи «мови» фізики, історичний огляд розвитку фізики, внесок українських вчених у цю галузь науки і

техніки. Увага студентів звернута на побудову фізичних картин світу, на методи фізичного дослідження.

З цією метою в програмі передбачено підбір демонстрацій, питання самостійної роботи, терміни проведення модульного контролю тощо. Розкриваються особливості структури курсу фізики вищого навчального закладу і, зокрема, механіки, акцентовано на об'єктах її вивчення, на проблемі моделювання у фізиці взагалі і механіці зокрема, передбачено розгляд питань про взаємозв'язок механіки і техніки. Особливу увагу бажано звернуто на матеріал теми «Механіка рідин і газів».

Методика проведення практичних занять враховує необхідність вироблення у студентів узагальнених навичок та вмінь щодо розв'язування задач з фізики.

Під час проведення лабораторних занять звернуто увагу на необхідність забезпечити формування у студентів культури проведення експериментів і вмінь щодо навчальної дослідницької діяльності.

Розділ “Молекулярна фізика”

Основними завданнями вивчення матеріалу розділу є: ознайомлення з молекулярно-кінетичним, статистичним і термодинамічним методами дослідження властивостей макроскопічних систем; застосування зазначених методів для опису поведінки речовини в газоподібному, рідкому і твердому фазових станах та при зміні параметрів стану; формування уявлень про внутрішню атомно-молекулярну будову речовини і визначальну роль теплового руху та взаємодії структурних елементів у розробці теорії стану речовини, її фазових переходів, процесів і явищ в макросистемах; встановлення ролі молекулярної фізики у формуванні сучасної фізичної картини світу.

Змістом програми забезпечується розуміння студентами двох підходів до вивчення фізичних властивостей оточуючих тіл: молекулярно-кінетичного і термодинамічного. На це націлений і матеріал двох останніх модулів цього блоку.

Провівши аналіз курсу молекулярної фізики, бажано показати, що саме ці два підходи реалізовані під час вивчення властивостей газів, рідин і твердих тіл.

Розділ “Електрика і магнетизм”

У навчальній програмі відображено наступність у вивченні фізики. Матеріал розділу є достатньо політехнічно спрямованим. Однак приклади прояву та застосування законів електрики і магнетизму не слід обмежувати лише прикладами технічного характеру, бажано використовувати елементи фізики живого, охорони природи тощо.

Слід показати взаємозв’язок електричного і магнітного полів та їх роль в існуванні єдиного електромагнітного поля. Це сприятиме наступності під час вивчення матеріалу блоку «Оптика». Особливу увагу потрібно приділити розгляду явища електромагнітної індукції, що належить до найважливіших відкриттів і лежить в основі вчення про електромагнітне поле і сучасної електро- та радіотехніки. Особливе місце має відводитись демонстраційним дослідом.

Розділ “Оптика”

Основним завданням вивчення матеріалу розділу є ознайомлення з основними властивостями електромагнітного випромінювання оптичного діапазону, основними законами геометричної оптики та їх практичним використанням, законами фотометрії, хвильовими та квантовими властивостями світла тощо. При вивченні розділу «Оптика» необхідно максимально використати можливості лекційного демонстраційного експерименту.

Слід звернути увагу на внесок українських вчених в розвиток оптики.

Розділ “Атомна і ядерна фізика”

Матеріал розділу є заключним в курсі загальної фізики, тому особливу увагу слід приділити його світоглядному і політехнічному значенню, узагальнюючому характеру у формуванні сучасної фізичної картини світу. При цьому слід зробити акцент на методологічному аналізі основних понять і

законів сучасної фізики, її відкритості як системи наукового знання про оточуючий світ, ролі фізики у формуванні наукової картини світу.

У процесі вивчення загальної фізики студент по кожному із зазначених розділів має набути такі **основні знання**:

Механіка:

- основні закономірності кінематики;
- формулювання й аналітичний запис законів динаміки Ньютона;
- взаємозв'язок механіки системи матеріальних точок і механіки твердого тіла;
- закони збереження класичної механіки, їх роль у пізнанні явищ природи та застосування на практиці (реактивний рух, гігроскопічні прилади, перетворення енергії у природі);
- філософське розуміння незнищуваності і нестворюваності матерії;
- однорідність простору і часу як форм існування матерії, ізотропність простору;
- теорема Гюйгенса-Штейнера;
- основне рівняння динаміки обертального руху твердого тіла;
- сили в механіці та їх прояв у природі;
- особливості опису механічного руху рідин і газів;
- рівняння Бернуллі та його тлумачення;
- постулати теорії відносності; основи релятивістської механіки;
- закономірності механічних коливальних і хвильових процесів;
- історичні аспекти розвитку механіки і внесок українських учених.

Молекулярна фізика:

- основні положення молекулярно-кінетичної теорії речовини;
- приклади їх експериментального підтвердження; модель ідеального газу;

- виведення основного рівняння молекулярно-кінетичної теорії газів;

- виведення рівняння стану ідеального газу, газові закони;
- поняття температури; розподіл молекул за швидкостями;
- розподіл Больцмана, Максвелла-Больцмана;
- барометрична формула; флуктуації, броунівський рух, формула

Ейнштейна для броунівського руху;

- явища переносу; методи вимірювань температури;
- термодинамічна система; параметри стану;
- внутрішня енергія;
- робота і теплота як міри зміни внутрішньої енергії системи;
- закони термодинаміки, їх застосування;
- теплоємність;
- адіабатичний процес;
- рівняння Пуассона;
- оборотні й необоротні процеси;
- цикл Карно, теорема Карно;
- реальні цикли, коефіцієнт корисної дії (ККД) теплових машин;
- нездійсненність вічного двигуна, зведена теплота, енергія;
- статистичне тлумачення другого закону термодинаміки;
- реальний газ;
- рівняння Ван-дер-Ваальса, його аналіз;
- критичний стан речовини;
- внутрішня енергія реального газу;
- фазові переходи; рівновага рідини і пари; вологість;
- рівняння Клапейрона-Клаузіуса;
- особливості будови рідин, поверхневий шар, поверхневі явища;
- розчини, осмотичний тиск;
- закон Вант Гоффа, закони Рауля;

- теплофізичні властивості кристалічних і аморфних тіл, закон Дюлонга і Пті, фазові переходи першого і другого роду;
- фізичне моделювання теплових процесів;
- історичні аспекти розвитку молекулярної фізики і внесок українських учених.

Електрика і магнетизм:

- електричний заряд і механізми електризації, закон Кулона;
- властивості характеристики електричного поля;
- властивості провідників і діелектриків та вплив на них електростатичного поля;
- будова і характеристики конденсаторів;
- характеристики і закони постійного струму;
- сила струму, напруга, опір, густина струму, питома електропровідність, електрорушійна сила, робота, потужність, закон Ома в інтегральній та диференціальній формах, для неоднорідної ділянки і повного кола; закон Джоуля-Ленца;
- правила Кірхгофа;
- характеристики і закономірності контактних електричних явищ, закон Відемана-Франца; явище термоелектронної емісії, електронно-променева трубка;
- закономірності проходження електричного струму в рідинах та їх застосування;
- електроліти, електролітична дисоціація, закони Фарадея, хімічні джерела струму;
- механізм провідності газів, процеси в газах;
- іонізація і рекомбінація, несамостійний і самостійний розряди, тліючий розряд, катодне та анодне випромінювання; іскровий розряд;
- блискавка, коронний розряд, дуговий розряд, плазма;

- характеристики магнітного поля; закони Ампера, Біо-Савара-Лапласа, закон повного струму, магнітний момент струму, сила Лоренцо, ефект Холла;
- вектор намагнічення, магнітна проникність, діамагнетики, парамагнетики, феромагнетики, магнітний гістерезис, магнітомеханічні і механомагнітні ефекти, електромагніти та їх застосування;
- індукційний струм, закон електромагнітної індукції Фарадея, правило Ленца, електрорушійна сила індукції, індуктивність, енергія магнітного поля струму, густина енергії магнітного поля;
- характеристики змінного струму: діючі значення сили струму та напруги, активний, індуктивний та ємнісний опори у колі змінного струму;
- закон Ома для змінного струму, векторні діаграми, резонанс напруг і струмів, робота і потужність змінного струму;
- коливальний контур, формула Томсона, диференціальні рівняння власних, згасаючих і вимушених коливань;
- електромагнітне поле, система рівнянь Максвелла;
- властивості електромагнітних хвиль;
- внесок українських учених у розвиток електрики і магнетизму.

Оптика:

- одиниці вимірювання світлових величин: сила світла, світловий потік, закони освітленості, світність, яскравість, закон Ламберта;
- хвильова і квантова природа світла, електромагнітна теорія світла;
- закони геометричної оптики, принцип Ферма, характеристики центрових оптичних систем, формула лінзи, оптичні прилади, око і зір;
- необхідні і достатні умови виникнення інтерференції, просвітлення оптики, принцип дії і будова інтерферометрів, метод зон Френзеля, основні характеристики дифракційної ґратки, дифракція рентгенівського випромінювання, дифракція на ультразвукових стоячих

хвилях, кольорове фото Ліпмана, роздільна здатність оптичних приладів, осьова і позаосьова голограми, об'ємна голограма Ю.М. Денисюка;

- поляризоване і неполяризоване світло;
- електронна теорія дисперсії, поляроїди, одновісні та двовісні кристали, оптична анізотропія, подвійне променезаломлення, закони Брюстера, Малюса, ефект Керра, поляризаційні прилади та їх застосування;
- зв'язок між фазовою та груповою швидкостями світла;
- досліді Фізо та Майкельсона, ефект Доплера в оптиці, основи нелінійної оптики; внесок українських учених у розвиток оптики.

Атомна і ядерна фізика:

- -експериментальні основи квантової механіки;
- закони фотоефекту;
- природа рентгенівського випромінювання;
- теплове випромінювання;
- закони Стефана-Больцмана, Віна, формули Релея-Джинса, Планка;
- співвідношення невизначеностей Гейзенберга;
- рівняння Шредінгера і його застосування;
- спектральні серії випромінювання атомів водню, дослід Резерфорда;
- постулати Бора, принцип відповідності;
- квантова теорія будови атомів і молекул, принцип Паолі, закон Мозлі;
- квантові статистики, квантова теорія надпровідності;
- експериментальні методи ядерної фізики; склад ядра, енергія зв'язку ядра, дефект маси ядра;
- ядерні сили; моделі атомного ядра; закон радіоактивного розпаду;
- правила зміщення;
- α -розпад, β -розпад, γ -випромінювання;

- теорія ядерних реакцій;
- реакція термоядерного синтезу;
- будова ядерного реактора;
- екологічні проблеми ядерної енергетики;
- сучасна теорія елементарних частинок;
- види фундаментальних взаємодій;
- закони збереження у фізиці елементарних частинок;
- кваркова модель адронів; внесок українських учених у розвиток квантової фізики;
- сучасна фізична картина світу.

Набуті знання повинні сприяти оволодінню певними вміннями.

Основні вміння:

Механіка:

- абстрагуватися від певних властивостей реальних фізичних систем і, водночас залишаючи інші їх властивості, створювати тим самим ідеалізований об'єкт (типу «матеріальна точка»);
- створювати ідеалізований об'єкт уявляючи, що реальна фізична система знаходиться в ідеальних умовах ідеалізація типу «рух без тертя»);
- володіти уявленнями про фізичне моделювання: при дослідженні задач динаміки точки за певних умов, гідроаеромеханічних явищ, механічних властивостей конструкцій і споруд;
- визначити модуль пружності (Юнга) і коефіцієнт Пуассона;
- користуватись демонстраційним експериментом з механіки і робити теоретичні узагальнення з нього, вказувати на практичні застосування, використовувати здобуті знання для розв'язування задач механіки;
- на прикладі найпростіших механічних систем користуватись мірами, вимірювальними і реєструючими ми приладами, вимірювальними

системами, виконувати вимірювання лінійної відстані у фізичній системі, об'єму фізичної системи (твердого або рідкого тіла);

- кутової відстані у фізичній системі, маси фізичної системи або її частин, часу, частоти періодичного процесу у фізичній системі за заданих умов тощо.

Молекулярна фізика:

- застосовувати теоретичні основи молекулярної фізики і термодинаміки у навчальному процесі;

- робити теоретичні узагальнення і застосовувати їх для розв'язування задач;

- користуватися різними засобами і приладами вимірювання температури, тиску;

- виготовляти термометри опору і термопари;

- здійснювати математичну обробку експериментальних результатів;

- будувати графіки залежності між основними параметрами;

- вимірювати питому теплоємність, кількість теплоти; вимірювати вологість повітря;

- вимірювати коефіцієнт поверхневого натягу, об'ємного розширення;

- готувати розчини різних концентрацій: вимірювати коефіцієнти лінійного розширення твердих тіл, коефіцієнти в'язкості, теплопровідності.

Електрика і магнетизм:

- застосовувати теоретичні основи електрики і магнетизму у навчальному процесі;

- робити теоретичні узагальнення та вказувати практичне застосування;

- застосовувати отримані знання для розв'язування задач, користуватися та знати будову: електровимірювальних приладів, мостів

постійного та змінного струмів, радіоблоків, напівпровідникових випрямлячів, транзисторів, фотоелементів, осцилографа, електронного мікроскопа, лазера радіаційних приладів, лічильників, електричної енергії, трансформаторів;

- обирати методи та виконувати вимірювання електрорушійної сили, сили струму, електричної напруги, електричного опору в колах постійного і змінного струмів;

- володіти уявленнями про електродинамічне моделювання процесів в електричних системах за певних умов.

Оптика:

- самостійно працювати з літературними джерелами;
- застосовувати знання з оптики у навчальному процесі;
- пояснювати практичні застосування явищ оптики;
- застосувати отримані знання для розв'язування задач з оптики;
- будувати зображення предметів в дзеркалах, лінзах і оптичних системах;

- виконувати розрахунки оптичних систем;
- користуватися і знати будову люксметра, фотометра, мікроскопа, інтерферометрів, поляриметра, рефрактометра, пірометра, монохроматора, спектрографа, спектрофотометра, лазера; обирати методи, виконувати експериментальні вимірювання і розрахунки освітленості, показника заломлення, довжини хвилі, характеристик явищ інтерференції, дифракції, поляризації, володіти уявленнями про моделювання оптичних процесів, тощо.

Атомна і ядерна фізика:

- самостійно працювати з літературними джерелами;
- розуміти сучасну природничо-наукову картину світу;
- виділяти і логічно обґрунтовувати в цій картині роль, місце і значення будь якого природного явища(бачити взаємозв'язки теорії, реалізацію принципу доповнюваності);

- застосовувати основи квантової теорії у навчальному процесі, застосовувати отримані знання для розв'язування задач з квантової фізики;
- знати будову фотоелементів, фото помножувачів, спектрографів, квантових генераторів, лічильника Гейгера-Мюллера, радіометрів, лічильників імпульсів, дозиметрів;
- проводити дослідження теплового випромінювання фотоефекту і фотоелектронних явищ, фотоелектричних властивостей напівпровідників радіо властивостей.

II. ЗАГАЛЬНИЙ ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розподіл навчального часу за розділами та видами занять

№ з/п	Назва модулів і тем	Кількість годин						
		Всього годин	Аудиторні години					Самостійна роб.
			Всього аудиторних	Лекційні	Практичні	Лабораторні	Індивідуальні	
II, III семестри								
		54	32	10	3	10	9	22
1	Тема 1. Кінематика і динаміка матеріальної точки. Робота і енергія	19	11	3	1	4	3	8
2	Тема 2. Механіка твердого тіла, рідин і газів. Основи акустики	19	12	4	1	4	3	7
3	Тема 3. Неінерціальні системи відліку. Закон збереження в механіці	16	9	3	1	2	3	7
Види контролю	<i>Практична самостійна робота</i>							
	<i>Захист лабораторних робіт</i>							
	<i>Фізичний диктант</i>							
	<i>Тестування</i>							
	МОДУЛЬ II. Молекулярна фізика	54	34	10	6	10	8	20
4	Тема 4. Основи молекулярно-кінетичної теорії	19	12	3	2	4	3	7
5	Тема 5. Основи термодинаміки. Явища переносу. Реальні гази і рідини	20	13	4	2	4	3	7
6	Тема 6. Тверді тіла. Фазові переходи	15	9	3	2	2	2	6
Види контролю	<i>Захист лабораторних робіт</i>							
	<i>Колоквіум</i>							
	<i>Практична самостійна робота</i>							
	<i>Тестування</i>							
Підсумк. контроль	ЗАЛІК							
	Всього годин за II, III семестри:	108	66	20	9	20	17	42
IV семестр								
	МОДУЛЬ III. Електрика і магнетизм. Електричні явища у вакуумі, газах, твердих тілах і рідинах	54	27	6	6	6	9	27
7	Тема 7. Електричне поле у вакуумі. Провідники та діелектрики в електричному полі	18	9	2	2	2	3	9
8	Тема 8. Енергія взаємодії зарядів. Енергія електричного поля. Контактні явища	17	8	2	2	-	4	9

9	Тема 9. Постійний електричний струм	19	10	2	2	4	2	9
Види контролю	<i>Захист лабораторних робіт</i>							
	<i>Практична самостійна робота</i>							
	<i>Колоквіум</i>							
	МОДУЛЬ IV. Електрика та магнетизм. Електромагнітні явища	54	27	6	6	6	9	27
10	Тема 10. Магнітне поле. Електромагнітна індукція	18	9	2	2	2	3	9
11	Тема 11. Квазістаціонарний струм	17	8	2	2	-	4	9
12	Тема 12. Електромагнітне поле і його поширення	19	10	2	2	4	2	9
Види контролю	<i>Захист лабораторних робіт</i>							
	<i>Контрольна робота</i>							
	<i>Тестування</i>							
	МОДУЛЬ V. Оптика	36	17	4	3	4	6	19
13	Тема 13. Електромагнітна природа світла. Інтерференція і дифракція світла	18	8	2	1	2	3	10
14	Тема 14. Геометрична оптика. Взаємодія електромагнітних хвиль з речовиною оптика рухомих середовищ	18	9	2	2	2	3	9
Види контролю	<i>Захист лабораторних робіт</i>							
	<i>Опорний конспект</i>							
	<i>Тестування</i>							
	МОДУЛЬ VI. Атомна і ядерна фізика	36	19	4	4	4	7	17
15	Тема 15. Квантові властивості випромінювання. Теплове випромінювання. Хвильові властивості мікрочастинок	18	10	2	2	2	4	8
16	Тема 16. Будова атомів і молекул. Фізика атомного ядра. Фізика елементарних частинок. Квантові явища в твердих тілах: сучасні фізичні картини світу	18	9	2	2	2	3	9
Види контролю	<i>Захист лабораторних робіт</i>							
	<i>Опорний конспект</i>							
	<i>Практична самостійна робота</i>							
	<i>Тестування</i>							
	Всього годин за IV семестр:	180	90	20	19	20	31	90
Підсумк. контроль	ЕКЗАМЕН							
	Всього годин:	288	156	40	28	40	48	132

НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА «НОВІ ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ»

І. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Програму вивчення нормативної дисципліни «Нові інформаційні технології» складено відповідно до місця та значення дисципліни за структурно-логічною схемою, передбаченою навчальним планом бакалавра з напрямку підготовки 6.010103 «Технологічна освіта». Вона охоплює всі змістові модулі, що визначені анотацією для мінімальної кількості годин, передбачених стандартом.

Предметом вивчення дисципліни «Нові інформаційні технології» є: формалізація та алгоритмізація інформаційних процесів; програмне забезпечення засобів обчислювальної техніки; засоби взаємодії апаратного і програмного забезпечення; засоби взаємодії людини з апаратними і програмними засобами.

Мета дисципліни – отримання знань про зміст і напрями застосування сучасних інформаційних технологій у майбутній професійній діяльності та формування умінь і навичок з використання інформаційних технологій для організації практичної діяльності за фахом.

Для ефективної експлуатації обчислювальної техніки від фахівців потрібен достатньо високий рівень знань і практичних навичок. Але у кількісному відношенні темп чисельного зростання обчислювальних систем помітно перевищує темп підготовки фахівців, здатних ефективно працювати з ними, що обумовлює необхідність неперервного оновлення знань та практичних навичок застосування інформаційних технологій у різних галузях. Тому, основним **завданням** дисципліни «Нові інформаційні технології» є теоретична та практична підготовка майбутніх фахівців у галузі інформаційної техніки та формування у майбутніх учителів технологій сучасного рівня інформаційної культури за рахунок набуття практичних навичок роботи з комп'ютерною технікою та використання сучасних інформаційних технологій для розв'язання різноманітних задач в практичній

діяльності за фахом. Вивчення дисципліни тісно пов'язане з такими навчальними дисциплінами як "Теорія інформації та інформаційних процесів", "Інформатика та комп'ютерна техніка", "Програмне забезпечення".

Вивчення дисципліни передбачено у третьому семестрі. Загальний обсяг дисципліни складає 3 кредити (108 годин), з них 60 год. – аудиторні (14 год. – лекції, 28 год. – лабораторно-практичні, 18 год. – індивідуальна робота), 48 год. – самостійна робота. Форма контролю – екзамен.

Програма дисципліни складається з двох модулів. Лекційний матеріал першого модуля спрямовано на вивчення основ інформаційних процесів. У другому модулі розглядаються основи технологій зберігання інформації, відображення візуальної інформації, технологій друку зображень та обробки звуку, сучасні технології передачі та захисту інформації. Вивчення вищенаведених тем дозволяє охопити практично всі основні теоретичні питання при вивченні основ інформаційних технологій. Лабораторні заняття передбачають набуття умінь і навичок використання інформаційних технологій комунікації, обробки зображень і звуку, систем машинної графіки та захисту інформації.

Методи навчання: лекції з застосуванням мультимедійного обладнання та розробленим візуальним супроводженням дисципліни; лабораторні заняття; виконання індивідуальних завдань.

Методичне забезпечення: опорні конспекти лекцій; нормативні документи; навчально-методичні посібники; ілюстративні матеріали; методичні рекомендації.

Вивчення дисципліни передбачає формування у студентів **знань** про:

- основні положення теорії інформації, способи і методи її кодування;
- зміст понять «інформація», «інформаційні технології»;
- можливості та галузі застосування конкретної технології або інформаційної системи;

- стандартизацію (забезпечення сумісності між апаратними і програмними засобами, між форматами представлення даних, обчислювальних систем, що відносяться до різних типів);
 - складові інформаційної технології;
 - принципи побудови та роботи з інформаційно-пошуковими системами, банками даних, автоматизованими інформаційними системами;
 - основні технології відображення, збереження та обробки інформації;
 - принципи організації діалогу в експертних системах;
 - принципи функціонування систем автоматизованого проектування;
 - структури та принципів функціонування комп'ютерних мереж та систем бездротового зв'язку.

На основі цих знань повинні бути сформовані **уміння та навички**:

- володіти методами збору, перетворення і введення даних;
- організувати дані для ефективною алгоритмічної обробки;
- реалізовувати елементарні логічні операції та здійснювати експорт, імпорт і зв'язування об'єктів у середовищі інтегрованого пакету MS Office;
- захисту програмного забезпечення та архівації даних;
- використовувати системи оптичного розпізнавання тексту та електронного перекладу;
- здійснювати створення, редагування графічних об'єктів з використанням засобів комп'ютерної графіки;
- користуватися системами автоматизованого проектування;
- користуватися програмами обробки звуку;
- здійснювати пошук та обмін інформацією в мережі INTERNET.

II. ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

Розподіл навчального часу за модулями та видами занять

№ з/п	Назва модулів і тем	Кількість годин					Самостійна робота
		ВСЬОГО	Аудиторна робота				
			Всього аудиторних	Лекції	Лабораторні	Індивідуальні	
	МОДУЛЬ I. Інформаційні системи і технології	36	18	6	6	6	18
1	Тема 1. Інформація та інформаційні процеси	12	6	2	2	2	6
2	Тема 2. Інформаційні технології	12	6	2	2	2	6
3	Тема 3. Інформаційні системи	12	6	2	2	2	6
Види контролю	<i>Теоретичне опитування</i>						
	<i>Захист лабораторно-практичних робіт</i>						
	<i>Тестування</i>						
	<i>Контрольна робота</i>						
	МОДУЛЬ II. Сучасні інформаційні технології	72	36	8	16	12	36
4	Тема 4. Мультимедійні технології	16	8	2	4	2	8
5	Тема 5. Автоматизовані інформаційні системи та системи	22	12	2	6	4	10
6	Тема 6. Технології передачі інформації	19	10	2	4	4	9
7	Тема 7. Технології захисту інформації	15	6	2	2	2	9
Види контролю	<i>Теоретичне опитування</i>						
	<i>Захист лабораторно-практичних робіт</i>						
	<i>Захист індивідуального навчально-дослідного завдання</i>						
	<i>Тестування</i>						
	<i>Контрольна робота</i>						
Підсумк контроль	<i>Комп'ютерне підсумкове тестування</i>						
	ЕКЗАМЕН						
Всього годин:		108	54	14	22	18	54

III. ЗМІСТ ПРОГРАМИ

3.1. Зміст модулів

МОДУЛЬ I. Інформаційні системи і технології

Тема 1. Інформація та інформаційні процеси

Поняття інформації. Види, властивості та основні форми подання інформації. Мова як засіб представлення інформації. Природні і формальні мови. Неперервна і дискретна інформація. Інформація і дані. Дані і методи. Носії даних. Операції з даними. Основні структури даних. Впорядкування структур даних. Одиниці представлення даних. Інформаційний процес. Інструментальні засоби реалізації інформаційних процесів. Адекватність інформації. Міри інформації. Якість інформації. Класифікація інформації. Кодування інформації.

Тема 2. Інформаційні технології

Поняття інформаційної технології. Компоненти інформаційних технологій. Нова інформаційна технологія. Інструментарій інформаційної технології. Технологічний процес переробки інформації за допомогою інформаційної технології. Технологія обробки тексту, графіки та числової інформації. Технологія зберігання, пошуку і сортування інформації. Інші види інформаційних технологій. Тенденції розвитку інформаційних систем і технологій.

Тема 3. Інформаційні системи

Поняття інформаційної системи. Етапи розвитку інформаційних систем. Процеси в інформаційній системі. Основні складові інформаційних систем. Співвідношення між складовими інформаційної системи. Структура інформаційної системи. Технічне, математичне, програмне, інформаційне, організаційне та правове забезпечення інформаційної системи. Класифікація інформаційних систем за масштабом, сферою застосування, ступенем автоматизації, характером використання інформації та способом організації. Галузі застосування і приклади реалізації інформаційних систем

МОДУЛЬ II. Сучасні інформаційні технології

Тема 4. Мультимедійні технології

Визначення мультимедіа. Аудіо- і відеоінформація і її особливості. Основи цифрової обробки сигналів. Методи компресії звукової інформації. Методи синтезу звуків. Стереофонічне й об'ємне відтворення. Тривимірний звук. Характеристики потужності. Формати кодування звуку. Оцифровування відеоінформації. Стандарти MPEG. Апаратні засоби мультимедіа. Програмні засоби мультимедіа. Відтворення мультимедіа. Створення мультимедійних додатків. Мультимедіа в мережі Інтернет. Мультимедійна інформація в середовищі Windows.

Тема 5. Автоматизовані інформаційні системи та системи, засновані на знаннях

Загальні відомості автоматизовані інформаційні системи. Структура АІС. Класифікація АІС. Інформаційні системи управління. Автоматизовані системи наукових досліджень. Системи автоматизованого проектування. Геоінформаційні системи.

Знання. Моделі представлення знань. Продукційна модель. Семантичні мережі. Фрейми. Логічна модель. Представлення нечітких знань. Експертні системи. Основні поняття ЕС. Методологія розробки ЕС. Інструментальні засоби розробки ЕС.

Тема 6. Технології передачі інформації

Характеристика процесу передачі даних. Канали передачі даних та їх основні характеристики. Апаратна реалізація процесу передачі даних. Загальні принципи організації та види комп'ютерних мереж. Мережні технічні засоби. Керування передачею інформації в мережах. Мережа INTERNET. Бездротовий зв'язок. Рухомі засоби комунікації. Стільникові комунікації. Супутниковий зв'язок.

Тема 7. Технології захисту інформації

Інформаційна безпека й інформаційні технології. Способи й засоби захисту інформації. Політика безпеки при захисті інформації. Комп'ютерна злочинність. Комп'ютерний вірус і способи боротьби з ним. Методи шифрування інформації. Паролі. Електронно-цифровий підпис. Інформаційна безпека в мережах ЕОМ. Проблеми захисту інформації в Internet. Захист інформації в локальних обчислювальних мережах.

3.2. Орієнтовна тематика лабораторно-практичних робіт

1. Знайомство з AutoCad. Налаштування параметрів робочого середовища.
2. Координатна сітка та прив'язка в AutoCad. Створення шаблонів.
3. Графічні примітиви в AutoCad. Робота з шарами.
4. Формування тексту та нанесення розмірів на кресленні засобами AutoCad. Редагування креслення засобами AutoCAD.

5. Управління програмою комп'ютерної обробки звуку Sound Forge 6.0
6. Редагування аудіофайлів засобами Sound Forge 6.0.
7. Спеціальні алгоритми редагування в Sound Forge. Конвертування аудіофайлів.
8. Оцифровка зображень.
9. Обробка зображень в Adobe Photoshop. Виділення і трансформація зображень. Заливання.
10. Операції із шарами в Adobe Photoshop. Використання тексту. Монтаж. Тонова корекція. Корекція фотографій в Adobe Photoshop.
11. Запис інформації на CD і DVD. Вивчення програм Nero Burning Rom і Nero Express.
12. Навігація в мережі Інтернет, пошук і перегляд web-документів. Вивчення програми Microsoft Internet Explorer.
13. Передача і обробка електронних поштових повідомлень. Вивчення програми Outlook Express.
14. Вивчення пакета програм антивірусу Касперського.

3.3. Орієнтовний перелік питань, винесених на самостійне опрацювання

1. Інформація в матеріальному світі. Інформаційна діяльність людини.
2. Мова як засіб представлення інформації. Природні і формальні мови.
3. Абстрактний алфавіт.
4. Міжнародні системи байтового кодування.
5. Кодування, захищене від завад.
6. Кодування цілих і дійсних чисел.
7. Інформаційна технологія керування.
8. Автоматизація офісу.
9. Відеосистема ПК.

10. Аудіосистема ПК.
11. Особливості сприйняття кольору людиною.
12. Роздільна здатність зображення і його розмір.
13. Інструментальні засоби обробки растрових зображень.
14. Програми обробки фото- і відеозображень.
15. Методи компресії звукової інформації.
16. Методи синтезу звуків.
17. Стандарти MPEG.
18. Характеристики сучасних комунікаційних пристроїв.
19. Мережні технічні засоби.
20. Політика безпеки при захисті інформації.

Індивідуальне навчально-дослідне завдання: тематика ІНДЗ, затверджена профілюючою кафедрою, надається студенту на початку семестру. Індивідуальне завдання передбачає самостійне виконання навчального проекту (написання реферату) на задану тему і подається викладачу, який читає лекційний курс з даної дисципліни або проводить лабораторні заняття, не пізніше ніж за 2 тижні до екзамену.

Визначення рівня компетентності експертів

Для проведення експертизи розроблених навчальних програм були залучені експерти, фахівці в галузі вищої математики, загальної фізики і нових інформаційних технологій. У нашому дослідженні рівень компетентності експертів оцінювався кількісним коефіцієнтом. Орієнтовно значення компетентності експерта за окремими показниками визначалась наступними числовими коефіцієнтами:

– стаж роботи в галузі проблеми, що обговорюється: до 5 років – 0,5; до 10 років – 0,7; більше 10 років – 0,8;

– наявність вченого ступеня, звання: доктор наук (професор) – 0,5; кандидат наук (доцент) – 0,25;

– обґрунтування думки з проблеми, що обговорюється: на підставі педагогічного досвіду – 0,5; інтуїтивно – 0,25.

У результаті складання числових коефіцієнтів за кожним показником виходив сумарний бал А, що характеризував експерта. Рівень загальної компетентності експерта обраховувався за формулою:

$$K = \frac{A}{A_n}, \text{ де } A_n \text{ – максимально можлива сума балів.}$$

Таблиця 1

Рівень компетентності експертів при ранжуванні навчальних тем курсу

Номер експерта	Коефіцієнт стажу роботи	Коефіцієнт наявності вченого ступеня	Коефіцієнт педагогічного досвіду	Коефіцієнт компетентності
Для «внутрішніх» експертів				
1	0,8	0,5	0,5	1,00
2	0,5	-	0,5	0,56
3	0,8	0,25	0,5	0,86
4	0,8	0,5	0,5	1
5	0,7	-	0,5	0,66
6	0,4	0,25	0,5	0,69
7	0,4	0,25	0,5	0,69
8	0,8	0,25	0,5	0,86
9	0,7	0,25	0,5	0,80
10	0,7	0,25	0,5	0,81
Середній коефіцієнт компетентності внутрішніх експертів – 0,79				



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
 Уманський державний педагогічний університет імені Павла Тичини
 20300, Черкаська обл., м. Умань, вул. Садова, 2, тел. (04744) 3-45-82, факс (04744) 3-45-82,
 E-mail: udpu@udpu.org.ua;

ВДКУ м. Умань, НБУ м. Черкаси, МФО 354024, Код 35307312401, реєстраційний рахунок № 00000122000355, Податковий номер 021256323054, Свідоцтво № 32274413

21.02.2012 № 3

На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів науково дослідження
 Корця Олександра Миколайовича за темою «Формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін»

Результати проведеного дисертаційного дослідження були використані у навчальному процесі підготовки бакалаврів напряму «Технологічна освіта» наступним чином:

- програмне забезпечення навчальної дисципліни «Нові інформаційні технології» відповідно до новозатвердженої освітньо-професійної програми;
- навчальна програма курсу «Вища математика», підготовлена за співавторством Корця О.М.;
- навчальна програма курсу «Загальна фізика», підготовлена за співавторством Корця О.М.

Результати наукового дослідження Корця О.М. рекомендовано застосовувати для розроблення навчально-методичного забезпечення при викладанні вказаних навчальних дисциплін.

Водночас засвідчуємо, що упродовж 2008-2011 років на базі технолого-педагогічного факультету нашого університету проводився педагогічний експеримент за програмою даного дисертаційного дослідження, який був спрямований на формування технічної компетентності майбутніх вчителів технологій у процесі їх фізико-математичної підготовки і мав позитивні результати.

Ректор



Н.С. Побірченко



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ,
МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ

ПОЛТАВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ В.Г.КОРОЛЕНКА

36003 м. Полтава, вул. Остроградського, 2
телефон 56-23-13 факс 2-58-67
E-mail: allmail@pnpu.edu.ua
код ЗКПО 31035253

22.02.2012 № 1/3

ДОВІДКА

про використання результатів розробок
КОРЦЯ ОЛЕКСАНДРА МИКОЛАЙОВИЧА
з проблем формування технічної компетентності майбутніх учителів
технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін

Даною довідкою засвідчуємо, що нами був впроваджений і нині використовується в навчальному процесі факультету технологій і дизайну освітньо-професійний комплекс «Технології», в якому представлено, зокрема, програмне забезпечення навчальних дисциплін фізико-математичної підготовки вчителів технологій, в якому співавтором, як один із розробників навчальних програм є Корець О.М.

Розробка технологій формування технічних компетенцій майбутніх учителів технологічної освіти у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін є важливим для системи професійної підготовки вчителів освітньої галузі «Технології» для забезпечення системності, неперервності та наскрізності техніко-технологічного професійного становлення фахівця.

Ця позиція була перевірена дисертантом Корцем О.М. у процесі педагогічного експерименту, що проводився у 2008-2010 р.р. серед студентів напряму «Технологічна освіта» нашого університету, що здобувають освітньо-кваліфікаційний рівень «бакалавр».

Довідка видана для подання у спеціалізовану вчену раду з присудження наукового ступеня кандидата педагогічних наук.

Проректор з наукової роботи

Титаренко В.П.
56-31-58



Н.І. Шиян



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ
ЧЕРНІГІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ Т.Г.ШЕВЧЕНКА**

вул. Гетьмана Полуботка, 53, м. Чернігів, 14013, Тел. 3-36-10
E-mail chnpu @ chnpu.edu.ua Код ЄДРПОУ 02125674

20.02.2012 № 1
На № _____ від _____

ДОВІДКА

про впровадження результатів дисертаційного дослідження
«Формування технічної компетентності майбутніх вчителів
технологій у процесі вивчення фізико-математичних
дисциплін» здобувача наукового ступеня кандидата
педагогічних наук Корця Олександра Миколайовича

У процесі підготовки дисертаційного дослідження і проведення педагогічного експерименту з проблем формування технічних компетенцій майбутніх вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін («Вища математика», «Загальна фізика», «Теоретична механіка») Корцем О. М. у навчальному процесі технологічного факультету було запроваджено таке:

– навчальні програми, які були розроблені за участю автора та з використанням практичних рекомендацій його дисертаційного дослідження з навчальних дисциплін: як вища математика, загальна фізика, теоретична механіка;

– розроблена освітня технологія реалізації пропедевтики технічної підготовки вчителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних навчальних дисциплін.

Даною довідкою засвідчуємо, що навчальні програми з дисциплін фізико-математичного циклу підготовлені відповідно до існуючих сучасних вимог та затверджені освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів «Технологічної освіти», а розроблена технологія пропедевтики технічної підготовки показала результативність і може бути рекомендована до впровадження в інших педагогічних коледжах та університетах, в яких здійснюється підготовка вчителів технологій.

Перший проректор, проректор
з наукової педагогічної роботи



Люлька В.
3-31-73

В. О. Дятлов



**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

імені М.П. ДРАГОМАНОВА
01601, м. Київ, вул. Пирогова, 9
телефон 234-11-08

06.03.14 № 07-10/452

№ _____

Довідка

про впровадження результатів дисертаційного дослідження **Корця Олександра Миколайовича** «Формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін», яке подається на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 - теорія та методика професійної освіти

Цією довідкою підтверджуємо, що результати дисертаційного дослідження «Формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін» його автором впроваджені до навчального процесу підготовки бакалаврів технологічної освіти у вигляді навчальних програм з курсів «Вища математика» та «Загальна фізика», а також при створенні освітньо-професійного комплексу «Технології», що є нормативним програмним документом у фаховій підготовці вчителів технології.

Матеріали дисертаційного дослідження Корця О.М. були використані у процесі створення Державних стандартів вищої педагогічної освіти за напрямом підготовки бакалаврів «Технологічна освіта».

Впроваджені результати дослідження мають наукову та методичну цінність, пройшли належну експертизу і можуть бути корисними для підготовки бакалаврів педагогічних спеціальностей спорідненого фаху.

Проректор з наукової роботи, доктор філософських наук, професор

Г.І. Волинка





МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ДРОГОБИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені ІВАНА ФРАНКА

82100, м. Дрогобич, вул. Івана Франка, 24; тел. (0324) 41-04-74, факс: (0324) 41-04-74
 Р/р 31256272210335 у ВДК м. Дрогобича, МФО – 825014, ЗКПО 02125438
 e-mail: administrator@drohobych.net

№ 1341
 від 23.06.2014 2014 р.

ДОВІДКА

про використання результатів дисертаційного дослідження Корця Олександра Миколайовича на тему «Формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін», представленого на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.04 – теорія та методика професійної освіти

Дисертаційне дослідження О. М. Корця спрямоване на вивчення, узагальнення й експериментальну перевірку педагогічних умов, чинників та шляхів формування технічної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Одним із завдань наукового дослідження стала апробація, розробленої автором методики формування професійної компетентності на основі міжпредметних зв'язків науково-природничих і фахових дисциплін з машинознавства та основ виробництва.

Упродовж 2011 – 2013 рр. на базі інженерно-педагогічного факультету пошукувачем було здійснено апробацію складових методики формування професійної компетентності майбутніх учителів технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін. Крім цього, проводилося впровадження і нині використовується у навчальному процесі підготовки бакалаврів технологічної освіти навчальних програм із вищої математики, загальної фізики, нових інформаційних технологій, які розроблені за участю О.М. Корця з урахуванням пропедевтики технічної підготовки.

Порівняння результатів констатувального і формувального етапів педагогічного експерименту підтвердило ефективність теоретичного обґрунтування основних ідей та положень досліджуваної проблеми й основних компонентів моделі формування професійної компетентності майбутнього вчителя технологій у процесі вивчення фізико-математичних дисциплін, а також методичних рекомендацій, які сприяли її успішній реалізації. Зазначене вище дозволяє зробити висновок, що дисертаційне дослідження О. М. Корця є педагогічно важливим й актуальним, а його результати доцільно впроваджувати у практику підготовки вчителів технологій.

Довідку про впровадження результатів дисертаційного дослідження О. М. Корця затверджено на засіданні кафедри методики трудового і професійного навчання Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (протокол № 7 від 23 червня 2014 р).

Завідувач кафедри методики
 трудового і професійного навчання,
 доктор педагогічних наук, професор

Л. В. Оршанський

Проректор з наукової роботи
 Дрогобицького державного педагогічного
 університету імені Івана Франка,
 доктор педагогічних наук, професор

М. П. Пантюк

