

**ВІННИЦЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ МИХАЙЛА КОЦЮБІНСЬКОГО**

На правах рукопису

**Т ю т ю н
Л ю б о в А н д р і ї в н а**

УДК 373.58+378.14

**НАСТУПНІСТЬ ДОПРОФЕСІЙНОЇ І ПРОФЕСІЙНОЇ
ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ
В УМОВАХ КОМПЛЕКСУ
“ЛІЦЕЙ – ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ”**

13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

Дисертація на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Науковий керівник:
кандидат педагогічних наук, доцент
Кадемія Майя Юхимівна

Вінниця – 2007

ЗМІСТ

<i>Перелік умовних позначень</i>	4
<i>Вступ</i>	5
<i>Розділ 1. НАСТУПНІСТЬ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ В ЛІЦЕЯХ І ПЕДАГОГІЧНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА</i>	17
<i>1.1. Аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми наступності змісту навчання</i>	17
.....	
<i>1.2. Реалізація наступності в ліцях та педуніверситетах у педагогічній практиці</i>	36
.....	
<i>1.3. Аналіз навчальних планів, програм і навчальної літератури в системі “ліцей – педуніверситет”</i>	59
.....	
<i>Висновки до першого розділу</i>	87
<i>Розділ 2. ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ ЗМІСТУ ОСВІТИ В ДОПРОФЕСІЙНІЙ І ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ КОМПЛЕКСУ “ЛІЦЕЙ – ПЕДУНІВЕРСИТЕТ”</i>	90
.....	
<i>2.1. Дидактична модель наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей - педагогічний університет”</i>	92
.....	
<i>2.2. Наступність змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів</i>	98

2.3. Наступність методів, прийомів і форм навчання математичних дисциплін в ліцеях і педагогічних університетах	116
..	
2.4. Наступність сучасних інформаційних технологій навчання	140
....	
2.5. Наступність методів і засобів діагностики, контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів ліцеїв та студентів математичних спеціальностей педуніверситетів.	164
.....	
Висновки до другого розділу.	173
Розділ 3. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ НАСТУПНОСТІ В ДОПРОФЕСІЙНУ І ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ	176
3.1. Організація та методика проведення педагогічного експерименту	176
...	
3.2. Результати педагогічного експерименту	190
...	
Висновки до третього розділу	212
.....	
Загальні висновки	214
Список використаних джерел	218
Додатки	238

ВСТУП

Актуальність і доцільність дослідження. Зміни в соціально-економічному розвитку України, інформатизація та технологізація суспільства, нові економічні структури та якісно нові виробничі відносини в державі вимагають подальшого розвитку освіти, зміцнення її зв'язку з життям, її цілеспрямованості і практичної результативності. Це потребує кардинальних змін у системі середньої та вищої освіти, підготовки вчителя нової генерації, мобільного і конкурентоспроможного на ринку освітніх послуг. Розв'язання цього завдання вимагає визначення концептуальних довгострокових стратегій щодо подальшого вдосконалення та розвитку педагогічної освіти.

Для розвитку сучасного виробництва в умовах ринкової економіки має практичне значення підготовка майбутніх учителів математики нової формації, які мають високий професійний рівень та практичні навички роботи з комп'ютером, з інформаційними засобами; можуть професійно організувати та проводити заняття з учнями на засадах новітнього педагогічного досвіду, з упровадженням новітніх технологій, що дозволить випускнику свідомо обрати майбутню професію; лабільні, спроможні до саморозвитку і самовизначення в ситуації, що постійно змінюється, відкриті до соціального замовлення освіти, що розуміють своє професійне призначення, сприймають педагогічну діяльність як важливий пріоритет, спроможні і готові до постійного перенавчання і поновлення знань, умінь і навичок щодо організації навчальної діяльності учнів і студентів.

У нових соціально-економічних умовах розвитку України й у зв'язку з реформуванням системи освіти посилюються вимоги до забезпечення наступності в діяльності загальної середньої і вищої школи. Одним із актуальних напрямів вирішення даної проблеми є розв'язання питань, пов'язаних з наступністю змісту навчання в ліцеях і педагогічних вищих навчальних закладах (ВНЗ), у тому числі на матеріалі викладання такої дисципліни, як математика.

У загальнопедагогічному аспекті проблема реалізації наступності досліджувалась й раніше. Значний внесок у дослідження наступності в навчанні зробили знані психологи і педагоги, методисти, зокрема Б.Г. Ананьєв, С.Я. Батишев, А.Д. Бондар, А.К. Бушля, П.Я. Гальперін, Ш.І. Ганелін, С.М. Годнік, С.У. Гончаренко, Р.С. Гуревич, В.В. Давидов, О.С. Дубинчук, А.А. Киверялг, Г.С. Костюк, Ю.А. Кустов, А.М. Кухта, Н.Д. Мацько, Н.О. Менчинська, Л.С. Рубінштейн, І.Ф. Тесленко та ін. У своїх дослідженнях науковці роблять спробу дати наукове обґрунтування визначення наступності в педагогічному процесі, розглядають наступність в організації навчальної роботи школи, в самостійній навчальній роботі учнів середньої загальноосвітньої школи (СЗШ) і студентів ВНЗ, в професійно-технічній і вищій школі, в загальноосвітній і професійній школі та ін.

Наші дослідження та практична робота в цьому напрямі свідчать про те, що проблема реалізації наступності змісту навчання в ліцеях і ВНЗ у теорії і практиці ще повністю не розв'язана. Недостатньо досліджені педагогічні умови наступності допрофесійної і професійної підготовки вчителів математики, що призводить до серйозних недоліків у навчально-виховній роботі. Тому необхідно провести більш глибокий науковий аналіз можливостей реалізації наступності у педагогічній системі "ліцей-ВНЗ", що дасть можливість будувати навчально-виховний процес з одержанням позитивних результатів.

Вивчення стану досліджуваної проблеми дозволило виокремити низку суперечностей, що виникають у процесі допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики. Це суперечності між:

– зростаючими вимогами педагогічної освіти до професійної діяльності вчителів та реальною практикою їхньої професійної підготовки;

– рівнем зростання обсягу інформації в зв'язку зі змінами в галузі техніки, виробництва, освіти, комунікацій та реальними можливостями засвоєння цих знань учнями та студентами у навчально-виховному процесі ліцеїв і педуніверситетів;

– новими вимогами до математичної підготовки майбутніх учителів математики в сучасних соціально-економічних умовах і традиційним змістом навчання;

– необхідністю забезпечення неперервного цілісного процесу математичної підготовки в комплексі “ліцей – педагогічний університет” і дискретністю ступеневої системи освіти;

– актуальністю забезпечення наступності вивчення математичних дисциплін у ліцеях і педагогічних університетах і невизначеністю педагогічних умов її здійснення;

– об'єктивною необхідністю раціонального, скоординованого вибору методів і засобів діагностики, контролю й оцінювання знань, умінь і навичок учнів і студентів в умовах комплексу “ліцей – педуніверситет” і реальним станом розв'язання цієї проблеми.

Необхідність розв'язання зазначених вище суперечностей дозволяє констатувати актуальність дослідження. Це й зумовило вибір теми нашого дисертаційного дослідження: “Наступність допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей-педагогічний університет”.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дисертаційне дослідження виконане відповідно до плану реалізації основних положень Національної доктрини розвитку освіти в Україні, тематичного плану науково-дослідної роботи Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського за темою “Теоретико-методологічні основи педагогічної підготовки майбутніх учителів” (№ 0101U007274).

Тему дисертаційної роботи затверджено вченою радою Вінницького державного педагогічного університету ім. Михайла Коцюбинського (протокол № 4 від 26 грудня 2001 року) та узгоджено Радою з координації наукових досліджень у галузі педагогіки та психології АПН України (протокол № 2 від 26 лютого 2002 року).

Об'єкт дослідження – допрофесійна та професійна підготовка майбутніх учителів математики в навчальних закладах.

Предмет дослідження – педагогічні умови здійснення наступності змісту навчання майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”.

Мета дослідження – визначити, теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити педагогічні умови реалізації принципу наступності в умовах комплексу “ліцей-педагогічний університет” як важливого чинника підвищення якості допрофесійної і професійної підготовки вчителів математики.

Гіпотеза дослідження ґрунтується на припущенні, що реалізація принципу наступності у вивченні математичних дисциплін в умовах комплексу “ліцей-педагогічний університет” суттєво підвищить якість допрофесійної та

професійної підготовки майбутніх учителів математики, якщо з цією метою будуть забезпечені такі педагогічні умови:

- узгодженість змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів;
- раціональний вибір і координація методик навчання математичних дисциплін у ліцях і педагогічних університетах;
- використання сучасних інформаційних технологій навчання;
- скоординованість методів і засобів діагностики, контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів ліцеїв та студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Відповідно до предмета, поставленої мети і сформульованої гіпотези визначено такі **завдання дослідження**:

1. Вивчити і проаналізувати стан досліджуваної проблеми в педагогічній теорії та практиці. Здійснити порівняльний аналіз навчальних планів, програм, підручників і навчальних посібників з математичних дисциплін для учнів ліцеїв і студентів педагогічних університетів.
2. Визначити та обґрунтувати педагогічні умови забезпечення наступності у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”.
3. Розробити модель наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”.
4. Експериментально перевірити дидактичну ефективність встановлення й реалізації наступності в змісті навчання вчителя математики та сформулювати методичні рекомендації щодо впровадження цього феномену в підготовку майбутніх учителів математики.

Методологічну основу дослідження становлять: найважливіші положення теорії пізнання і розвитку особистості в діяльності; основні методологічні принципи (історизму, системності, єдності, якості та кількості, діалектичного заперечення, розвитку, об’єктивності, науковості, всебічності вивчення явищ і

процесів, їх взаємозв'язку та взаємообумовленості); сучасні методологічні підходи (структурно-функціональний, системний, емпіричний та прогностичний); принципи цілісного дослідження дидактичного явища і комплексного використання методів дослідження.

Важливе значення для розв'язання досліджуваної проблеми мають положення Законів України “Про освіту”, “Про загальну середню освіту”, “Про професійно-технічну освіту”, “Про вищу освіту”, Національної доктрини розвитку освіти в Україні, Державної програми “Вчитель”, Концепції неперервної освіти, Концепції профільної освіти, Концепції базової математичної освіти та інших нормативних документів.

Теоретичну базу дисертаційного дослідження становлять висновки і положення:

- філософії неперервної освіти (В.П. Андрущенко, І.А. Зязюн, В.Г. Кремень, В.С. Лутай, В.С. Пазенок);
- теорії педагогічних систем (В.П. Безпалько, Дж. Брунер, Н.В. Кузьміна, А.С. Макаренко, В.О. Сластьонін, В.О. Сухомлинський);
- неперервної професійної освіти (С.Я. Батишев, Р.С. Гуревич, А.О. Лігоцький, Н.Г. Ничкало, С.О. Сисоєва);
- формування творчої особистості в профільних ліцеях (В.М. Алфімов, В.П. Кисільова, В.Ф. Паламарчук, А.І. Сологуб, Б.Г. Чижевський, С.Р. Чуйко та ін.);
- теоретичних засад впровадження наступності у:
 - загальну дидактику (А.М. Алексюк, С.У. Гончаренко, В.А. Козаков, В.О. Онищук, П.І. Підкасистий, В.А. Семиченко, Н.Ф. Тализіна);
 - педагогіку професійної освіти (С.Я. Батишев, А.В. Батаршев, В.С. Безрукова, А.П. Беляєва, М.М. Берулава, Г.Є. Гребенюк, Г.С. Гуторов, О.С. Дубинчук, Ю.А. Кустов, М.І. Махмутов, Н.Є. Мойсеюк, М.І. Сметанський, Г.С. Тарасенко);
 - теорію змісту освіти (Л.Я. Зоріна, І.М. Козловська, А.М. Кухта, В.С. Ледньов, І.Я. Лернер, І.П. Підласий, Ю.О. Самарін, М.М. Скаткін);

- інформатизацію змісту освіти (В.Ю. Биков, Б.С. Гершунський, В.П. Горох, М.І. Жалдак, М.Ю. Кадемія, В.І. Клочко, С.А. Раков, О.В. Співаковський, Н.Т. Тверезовська);
- міжпредметні зв'язки і професійну спрямованість навчання (Л.П. Вороніна, Ю.І. Мальований, В.М. Максимова, В.А. Петрук, Л.В. Савельєва, Л.Д. Хромова).

Методи дослідження. Для розв'язання визначених завдань, перевірки висунутої гіпотези використано такий комплекс методів дослідження:

– *теоретичні* – теоретичний аналіз і синтез педагогічних явищ, психолого-педагогічної і науково-методичної літератури, а також дисертаційних робіт з метою визначення наукових основ наступності навчання математичних дисциплін, вивчення і узагальнення досвіду роботи діяльності, вивчення навчальних планів і програм з математичних дисциплін, інструктивно-методичної документації, навчальної літератури для ліцеїв і педуніверситетів; для теоретичного обґрунтування і розробки моделі наступності в ступеневій допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики був використаний метод моделювання; абстрагування, класифікація, систематизація, порівняння;

– *емпіричні* – спостереження, самоспостереження, самооцінка, анкетування, опитування педагогів, тестування, проводилися для виявлення недоліків і проблем у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики та з'ясування сутності реалізації наступності навчання з математики; педагогічний експеримент здійснювався для обґрунтування актуальності і доцільності обраної тематики; статистичні методи використовувалися для обробки результатів дослідження.

Експериментальна база дослідження. Дослідно-експериментальна робота проводилася на базі обласного ліцею-інтернату (фізико-математичне відділення), технічного ліцею, фізико-математичної гімназії № 17 м. Вінниці, інституту перспективних технологій, економіки і фундаментальних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. В

експериментальній роботі брали участь 887 учнів і студентів, 56 учителів і викладачів математичних дисциплін.

Організація дослідження. Розв'язання поставлених завдань і перевірка висунутої гіпотези дослідження здійснювалися протягом 1999-2007 років та охоплювало декілька етапів науково-педагогічного пошуку.

На *першому* етапі (1999-2001 рр.) обґрунтовувалася мета дослідження, здійснювався аналіз психологічної, педагогічної, методичної і спеціальної літератури з проблеми дисертаційного дослідження, навчально-програмної документації закладів освіти, проводився історико-педагогічний аналіз літературних джерел, аналізувався досвід роботи вчителів математики і викладачів фундаментальних математичних дисциплін. Конкретизувалися вихідні положення, в результаті теоретичного і практичного вивчення проблеми визначалися об'єкт, предмет і завдання дослідження, розроблялися гіпотеза та програма роботи, визначалася методика навчання відповідно до поставленої мети.

На *другому* етапі (2001-2003 рр.) з'ясовувався реальний стан досліджуваної проблеми на практиці, виявлялася специфіка професійної підготовки вчителів математики в комплексі “ліцей-педуніверситет”, уточнювалися завдання і методи дослідження. Визначалися компоненти готовності студентів до роботи в ліцеях і школах з поглибленим вивченням математики, проводився констатувальний експеримент, узагальнювалися його результати та здійснювалася підготовка до формульованого експерименту. Обґрунтовувалися педагогічні умови наступності в системі неперервної ступеневої освіти, принципи побудови моделі наступності у ступеневій допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики.

На *третьому* етапі (2003-2007 рр.) здійснювалася експериментальна перевірка ефективності запропонованої методики реалізації принципу наступності в допрофесійній і професійній підготовці. Перевірялися шляхи вдосконалення змісту, форм організації і методів навчання в контексті вимог наступності, впроваджувалася модель наступності в ступеневій допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики; систематизувалися,

узагальнювалися й оброблялися одержані результати формувального експерименту, визначалися основні дидактичні вимоги і правила реалізації принципу наступності, методика їх дотримання в допрофесійній і професійній підготовці, розроблялися загальні висновки і рекомендації, визначалися перспективи подальшого дослідження проблеми. Здійснювалося теоретичне осмислення результатів дослідження та їх оформлення. Матеріали дослідження оформлені у вигляді кандидатської дисертації.

Наукова новизна і теоретичне значення одержаних результатів полягають в тому, що:

- *вперше визначено та теоретично обґрунтовано* педагогічні умови забезпечення наступності змісту навчання в допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики;

- *розроблено й обґрунтовано* модель наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”;

- *уточнено* критерії ефективності реалізації наступності в змісті навчання в підготовці фахівців;

- *подальшого розвитку набули* методи та форми організації навчання учнів ліцеїв і студентів педуніверситетів на основі реалізації принципу наступності.

Практичне значення одержаних результатів визначається тим, що

- *розроблено* навчальні програми з математичних дисциплін для ступеневої допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики;

- *створено* посібник з математики для вступників до вищих навчальних закладів як навчальний посібник для СЗШ і ВНЗ I–II та III–IV рівнів акредитації (гриф Міністерства освіти і науки України, рішення колегії від 17.06.2002 р., протокол №14/18, 2 – 1294);

- *розроблено* дидактичне забезпечення з математичних дисциплін щодо реалізації принципу наступності, котре можна використовувати в ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики з метою вдосконалення допрофесійної

підготовки майбутніх фахівців, а також у ВНЗ у процесі професійної підготовки вчителів математики.

Результати дисертаційного дослідження можуть бути використані під час розроблення навчальних планів, програм, написання підручників, посібників, методичної літератури для середньої та вищої педагогічної школи. Положення дослідження можна використовувати в процесі вивчення психолого-педагогічних дисциплін у педагогічних університетах (фізико-математичні спеціальності), в інститутах післядипломної освіти педагогічних працівників.

Особистий внесок автора у працях, написаних у співавторстві, полягає в узагальненні і теоретичному обґрунтуванні основних ідей і положень досліджуваної проблеми, зокрема педагогічних умов наступності в ступеневій професійній освіті; розробленні моделі наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики, методики реалізації принципу наступності в професійній педагогічній освіті; визначенні шляхів удосконалення змісту, форм організації та методів допрофесійної і професійної підготовки з дотриманням вимог наступності; написанні окремих розділів посібника.

Вірогідність одержаних результатів дослідження забезпечується методологічною обґрунтованістю вихідних позицій дослідження; узгодженістю з сучасними фаховими науковими розробками, філолофськими, загальнонауковими, психолого-педагогічними концепціями, з класичними основами дидактики; застосуванням методів дослідження, що відповідають меті, предмету і завданням дослідження; аналізом значної кількості наукових, психолого-педагогічних і навчально-методичних джерел з теми дослідження; тривалим характером дослідно-експериментальної роботи; порівнянням теоретичних і експериментальних результатів; поєднанням кількісного й якісного аналізу одержаних результатів педагогічного експерименту, репрезентативністю вибірки; позитивними наслідками впровадження в практику роботи ліцеїв і педуніверситетів результатів дослідження.

Упровадження результатів дослідження. Наукові положення, навчально-методичні матеріали впроваджено у навчальний процес Інституту перспективних

технологій, економіки та фундаментальних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка № 10/70 від 26.12.2006р.), Волинського державного університету імені Лесі Українки (довідка № 3/329 від 09.02.2007р.), Кам'янець-Подільського державного університету (довідка № 226/06-00 від 09.02.2007р.), класів з поглибленим вивченням математики в школах № 7 і № 34 м. Вінниці та Вінницької області (довідка № 296/01 від 02.02.2007р.), Вінницького обласного інституту післядипломної освіти педагогічних працівників (довідка № 84 від 30.01.2007р.), Вінницького обласного ліцею-інтернату (довідка № 01-05-41 від 13.02.2007р.), технічного ліцею (довідка № 63 від 07.02.2007р.), фізико-математичної гімназії №17 (довідка № 35 від 07.02.2007р.).

На захист виносяться:

- 1) теоретично обґрунтовані й експериментально перевірені педагогічні умови забезпечення принципу наступності в змісті навчання в допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики;
- 2) модель наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”;
- 3) методика реалізації принципу наступності в підготовці майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”.

Апробація результатів дослідження здійснювалася під час проведення дослідно-експериментальної роботи автора як вчителя геометрії фізико-математичного відділення Вінницького обласного ліцею-інтернату, а також на посаді асистента кафедри математики та кафедри алгебри і методики викладання математики Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського; шляхом обміну досвідом під час проведення відкритих занять.

Основні положення і результати дослідження обговорено на таких конференціях: “Науково-практична конференція присвячена пам’яті М.В. Остроградського (м. Київ, квітень 2002 р.), “IX-а Міжнародна наукова конференція ім. академіка М. Кравчука (м.Київ, 2002 р.), V, VI і VII міжнародні науково-практичні конференції “Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми” (м. Вінниця, 2002 р., 2004 р., 2006 р.), Всеукраїнська науково-методична конференція

“Проблеми підручників і посібників з математики, фізики та основ інформатики” (м. Тернопіль, 2002 р.), Всеукраїнська студентська та аспірантська науково-практична конференція “Соціально-педагогічні проблеми сучасної середньої та вищої освіти в Україні” (м.Житомир, 2002 р.), Всеукраїнська науково-практична конференція “Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість” (м.Київ, 2003 р.), Третя міжнародна науково-практична конференція “Теоретичні і методичні засади розвитку професійно-педагогічної освіти у контексті європейської інтеграції” (м.Київ, 2003 р.), Всеукраїнська науково-практична конференція “Психолого-педагогічні проблеми підвищення якості підготовки педагогічних кадрів у вузі: стан, проблеми, перспективи” (м. Чернівці, 2003 р.), IV Всеукраїнська конференція молодих науковців “Інформаційні технології в освіті, науці і техніці” (ІТОНТ–2004) (м. Черкаси, 2004 р.), Всеукраїнська науково-практична конференція “Інформатика та комп’ютерна підтримка навчальних дисциплін у середній і вищій школі” (м. Бердянськ, 2004 р.), II Міжнародна науково-практична конференція “Модернізація освіти: пошуки, проблеми, перспективи” (Київ-Ялта, 2007 р.); на науково-методичних семінарах, науково-практичних і навчально-методичних конференціях керівників і викладачів ліцеїв, учителів навчальних закладів нового типу, професорсько-викладацького складу Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (2001-2007 рр.).

Публікації. Основні положення і результати дисертаційного дослідження опубліковані в 16 наукових та науково-методичних працях, з них 7 написано без співавторів. Серед опублікованих праць: 6 статей у провідних наукових фахових виданнях з переліку ВАК України, 7 статей у збірниках матеріалів наукових та науково-практичних конференцій. Крім того, у співавторстві написано посібник з математики для вступників до вищих навчальних закладів (у трьох частинах обсягом 34,05 др.арк.). Загальний обсяг особистого внеску – 14,22 авт.арк.

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел (224 найменування, з них 6 іноземними мовами), 8 додатків на 39 сторінках. Загальний обсяг дисертації – 276 сторінок, з них 201 сторінка основного тексту. Робота містить 19 таблиць на 12 сторінках, 8 рисунків на 4 сторінках.

НАСТУПНІСТЬ ЗМІСТУ НАВЧАННЯ В ЛІЦЕЯХ І ПЕДАГОГІЧНИХ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ ЯК ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА

1.1. Аналіз психолого-педагогічної літератури з проблеми наступності змісту навчання

Грунтовне дослідження проблеми наступності в системі неперервної освіти і особливо її ролі в змісті навчання освітніх закладів, зокрема педагогічного комплексу “ліцей – педагогічний вищий навчальний заклад”, вимагає аналізу й розгляду наступності в історико-методологічному плані. Насамперед, її виникнення як педагогічного поняття, ембріологію та динаміку розвитку, становлення, радіус розповсюдження, з’ясуємо її місце та значення в сучасній системі неперервної професійної освіти та передових педагогічних технологіях, у побудові та розвитку нових навчальних закладів.

Аналіз психолого-педагогічної літератури свідчить, що проблема наступності в педагогічній науці не є новою і має свою історію. Цю проблему розглядали педагоги, психологи, методисти, вчителі-практики. Ще в далекому минулому видатні філософи, педагоги-письменники надавали наступності певної уваги, хоча сам термін “наступність” почав широко вживатися в педагогічній літературі із середини ХХ ст.

Окремі елементи наступності в навчанні досліджували видатні філософи Давньої Греції: Аристотель, Демокрит. Відомий римський філософ і педагог Марк Фабій Квінтіліан, який добре знав римську і грецьку педагогічну літературу, і сам мав значний досвід педагогічної роботи, у фрагментах свого твору “*Institutio oratoris*” (“Про виховання оратора”) вказував на те, що вчитель має добре знати всі ступені навчання. Квінтіліан вважав, що для цього вчитель школи підвищеного типу повинен спочатку працювати в елементарній школі. В цій пораді вбачається думка про необхідність опиратися в навчанні на попередні знання і попередню систему роботи з дітьми та на цій основі організувати подальше навчання. Також він радив працювати в чіткій системі, не поспішати і домагатися міцного засвоєння знань. Рекомендації Квінтіліана мали суттєвий вплив на розвиток школи і педагогічної думки Середньовіччя і, зокрема, епохи Відродження.

Деякі міркування щодо наступнісних зв'язків у навчанні наводить нам педагогічна думка Київської Русі. Автори таких творів того часу, як “Изборник Святослава”, “Пчела”, “Толковая Палея”, висловили багато порад і цінних думок з приводу навчання і виховання молоді. Так, у “Изборнике Святослава” даються поради, як краще працювати над книжкою. Автор радить не поспішати, “тричі повторити прочитане” і лише тоді, коли воно засвоєне ґрунтовно, йти далі. В цій пораді вбачаємо елементи опори на попередні знання, що мають бути міцною базою для нових. Ці ідеї знайшли свій подальший розвиток у системі братських шкіл.

У Середньовіччі школа й освіта розвивалися дуже повільно. В малочисельних школах панувала схоластика і безсистемність у роботі. Скованою була і наукова педагогічна думка. Проте і в тих умовах передові педагоги висловили низку цікавих думок щодо поліпшення системи навчання і виховання. Деякі з них стосуються й окремих питань наступності в педагогічному процесі. Так, відомий французький письменник-гуманіст XVI ст. Мішель Монтень вимагав забезпечення взаємозв'язків у здійсненні фізичного, розумового та естетичного виховання. Томас Мор і Томмазо Кампанелла висловили важливу думку про необхідність використання наступнісних зв'язків між навколишнім оточенням учнів та їхнім навчанням. Це оточення має бути основою, на якій базується і розвивається навчальний процес. В умовах середньовічної реакції та схоластицизму це були сміливі і прогресивні вимоги.

Вагомий внесок у розробку наукових основ наступності в навчанні і вихованні зробили такі педагоги й філософи XVI-XVIII ст. – Я.А. Коменський, Д. Локк, К.А. Гельвецій, Д. Дідро, Ж.Ж. Руссо, Г. Песталоцці, А. Дістервег, І.Ф. Гербарт, Г. Спенсер та ін. [51; 87; 88; 89; 105]

У своїй відомій праці “Велика дидактика” [87] Ян Амос Коменський (1592-1670) приділив багато уваги проблемі наступності. Він обґрунтував і відстоював принцип природовідповідності педагогічного процесу. Навчання і виховання має здійснюватися відповідно до вікових особливостей дітей – з опорою на їхній природній розвиток. З їхнім ростом і розвитком змінюється ступінь розуміння

ними явищ навколишнього світу. Навчальний процес – це єдиний суцільний шлях пізнання поступового розвитку різноманітних знань з єдиного загального кореня.

У процесі роботи з учнями навчальний матеріал необхідно ускладнювати поступово. Я.А. Коменський навіть радив дотримуватися певної черговості в роботі з учнями: спочатку розвивати їхні відчуття, які є основою, далі пам'ять, мислення і врешті мову і думку [87, с. 303-304]. Навчання – це динамічний процес, своєрідне постійне органічне прирощування нових знань до наявних уже в свідомості дитини.

Суттєвого значення вчений надавав систематичності і послідовності в формуванні знань учнів, взаємозв'язкам та внутрішнім зв'язкам у системі навчання, внутрішньопредметним та міжпредметним зв'язкам. Коменський висловлював думку, що знання, які даються учням, повинні спиратися на їхній попередній досвід і сприяти кращому засвоєнню ними знань у майбутньому. Цього потрібно домагатися вже під час розміщення навчального матеріалу. Необхідно, “щоб усе сьогодинське закріплювало вчорашнє і проклало шлях завтрашньому” [87, с. 146], “щоб наступне завжди ґрунтувалося на попередньому, а попереднє змінювалося наступним” [87, с. 138].

“Навчальний матеріал, - вказував учений, - розташовується так, щоб спершу засвоювалось найбільш близьке, далі – не дуже віддалене, далі – більш віддалене і, нарешті, найвіддаленіше. Тому, коли учням вперше пропонуються правила, їх необхідно роз'яснювати прикладами не далекими від їхнього розуміння, а взятими із повсякденного життя, інакше учні не розуміють ні правила, ні його застосування” [87].

Я.А. Коменський вимагав, щоб знання давалися дитині не ізольовано, а в певній системі, яка б могла утримуватися в пам'яті і зробити учня універсально освіченою людиною. Приділяючи увагу внутрішнім зв'язкам у навчанні, вчений говорив про міцність знань, підкреслюючи, що “міцним може бути тільки те, що тісно зв'язане в усіх своїх частинах” [87, с. 134]. Коменський дуже часто наголошував, що вивчення предмету необхідно розпочинати з його загальної ідеї – “ідеї науки”. Школа має давати учням знання, що є чимсь цілим. “Наукові знання всього життя повинні бути розташовані так, щоб скласти єдину енциклопедію, в якій все має впливати з загального кореня і розташовуватись на своєму власному місці” [87, с. 139].

Відоме таке образне, але глибоко педагогічне висловлювання великого дидакта: “Кожний може піднятися на найвищу вежу й спуститися з неї, якщо він

йде сходинками, проте, якщо ви знищите кілька сходинок, він або не буде спроможним рухатися вперед, або опиниться у прірві” [88, с. 606].

Таким чином, у вченні Я.А. Коменського ми знаходимо чітку і твердо виражену вимогу про необхідність забезпечення внутрішніх взаємозв'язків у навчанні, систематичного та послідовного поступового розвитку знань, опори на попередній досвід учнів.

Генріх Песталоцці (1746-1827р.р.) пропонував вихователів завжди відштовхуватися від початкових основ освіти, від її найпростіших елементів і поступово вести дитину до більш складного – “ніколи не переходити до будь-якого нового, перш ніж старе не засвоїлося в пам'яті дітей, бо на цьому побудоване все навчання, на цьому фундаменті все наступне будується лише шляхом малої і поступової задачі” [115]. Тобто, що навчання має будуватися на основі поступового і послідовного переходу від частини до цілого – індуктивним методом. Він намагався зробити цей шлях універсальним, що, як відомо, було помилкою, бо приводило до недооцінки ролі дедукції у навчанні.

Деякі питання наступнісних зв'язків у навчанні, зокрема міжпредметних зв'язків, розробляв відомий філософ і педагог, критик схоластичного навчання Джон Локк (1632-1704 р.р.) [88]. Він вимагав наповнювати зміст одного предмета елементами й фактами з іншого, радив, наприклад, пов'язувати викладання мови з історією і географією. Локк підкреслював, що викладання з опорою на міжпредметні зв'язки забезпечить не лише глибокі знання, а й дасть розуміння різних сторін життя, формуватиме розум і манери дитини.

Те, що наступність є найважливішим принципом навчання, вважав відомий німецький прогресивний педагог Адольф Дістервег (1790-1866 р.р.). Відстоюючи ідею наочності, він наголошував, що “відповідно до законів розвитку людського розуму кожне навчання повинне мало-помалу, поступово підняти учня до абстрактного мислення, постійно спираючись на вже набуті ним чуттєві сприймання” [51, с. 169]. Він дає психологічне обґрунтування сформульованим ще Я.А. Коменським правилам (“від близького до далекого”, “від простого до складного”, “від відомого до невідомого”). При цьому він застерігав учителів від формального застосування цих правил. Звертаючись до вчителя, німецький педагог радив “підключатися про те, щоб учні не забували того, що вивчили” і “. . . до вивченого слід часто повертатися та його повторювати” [51, с. 169-170].

Характеризуючи вимогу будувати навчання шляхом переходу від відомого до невідомого, він підкреслював: “Розвитку людського розуму властиво завжди і всюди приєднувати невідоме до відомого з ним, порівнювати і співставляти з тим, щоб оволодіти невідомим і зробити його відомим. Іншого шляху для освіти немає” [51, с. 155].

А. Дістервег вказував на необхідність розумної системи і послідовності в навчанні, природовідповідності навчання з урахуванням особливостей дитячого сприймання. Радив давати учням лише такі знання, які є посилюючими для них і до яких учні підготовлені. Він чітко підкреслював вимогу не подавати учням нічого передчасно, не поспішати під час вивчення основ. Важливо, щоб здобуті учнями знання були для них міцним фундаментом і опорою для подальшого навчання і розвитку.

Таким чином, у правилах А. Дістервега чітко виражена ідея опори на попередній досвід учнів, взаємозв’язок старих і нових знань та подальший їхній розвиток.

Окремі ідеї наступності в навчанні простежуються у відомій гербатівській теорії ступенів навчання, що було спробою німецького педагога Йоганна Фрідріха Гербарта привести навчання у відповідність до законів психічної діяльності дитини. У його працях знаходимо, що процес навчання, в якому здійснюється заглиблення учнів в навчальний матеріал і в самих себе, проходить чотири ступені: ясність, асоціація, система і метод. На першому ступені здійснюється поглиблене сприймання – розгляд нового матеріалу; на другому – встановлення зв’язків з вивченими і попередніми, наявними вже в учнів знаннями; на третьому – виділення основного, формування висновків і правил; на четвертому – застосування одержаних знань до нових фактів, явищ, подій. Однак у цій теорії ступнів навчання невраховується конкретний зміст матеріалу, вік учнів, їхній попередній досвід, специфіка навчального предмета і ін. Водночас важливою є думка про взаємозв’язок між окремими етапами навчання і опертя в навчанні на попередні знання та досвід учнів.

Вчення педагога Гербарта про роль аперцепції (залежності сприйняття від набутого досвіду) щодо засвоєння нових знань стало теоретичним підґрунтям розробленого ним педагогічного принципу системності навчання. Згідно з цим принципом навіть нові враження можуть проникнути в свідомість лише за умови, що вони не тільки наділені достатньою силою, а й одержуть підтримку з боку аналогічних уявлень колишнього досвіду.

Прагнучи створити умови для кращого забезпечення взаємозв'язків між окремими ланками школи та навчальними предметами, Й. Гербарт розробляв нові типи навчальних планів, які допомогли б усунути розрив між цими предметами.

Продовжувачем науково-дидактичних ідей Я.А. Коменського взагалі і принципу наступності, зокрема, був знаний педагог К.Д. Ушинський (1824-1870), основоположник наукової педагогіки та народної школи. В його працях йдеться про органічний зв'язок між окремими предметами, засвоєння яких розглядається як процес встановлення зв'язків між новими й старими знаннями за чіткою цілісною системою. Відновлення зв'язку між знаннями, одержаними щойно і здобутими давно, сприяє, на думку К.Д. Ушинського, підвищенню ефективності навчання. “Всяка нова вправа має бути зв'язана з попередніми, спиратися на них і робити крок уперед; так, розглянувши з дітьми якийсь предмет, не можна, перейшовши до іншого предмета, залишити той, який уже розглянуто, а треба розглянутий предмет використати як засіб для того, щоб повніше оволодіти новим. Ідучи чимраз далі, ви не повинні залишати невикористаним позад себе те, чого вже набули ...” [201, с. 220]. Критикуючи сучасні йому підручники, видатний педагог зазначає, що вчителів “рідко доводиться, а якщо й доводиться, то випадково використовувати те, що пояснено було раніше, і чимало пояснень і, можливо, чітких та ясних понять, засвоєних раніше, зникають з пам'яті дітей тому тільки, що до них не доводилось звертатись, а це велика педагогічна помилка. Нехай діти засвоюють потроху, але не втрачають нічого із засвоєнного і використовують його для засвоєння нового ... Усяке засвоєне поняття перетворюється на душевну силу, яка служить потім для легшого й повнішого засвоєння нових понять. Такий психологічний закон і таке засноване на ньому

педагогічне правило” [201, с. 18-19]. “Прив’язати до старого, що міцно вкоренилося, все те нове, що вивчається, - це таке педагогічне правило, від якого головним чином залежить успіх усякого навчання” [201, с. 214].

Заслужують на увагу обґрунтування К.Д. Ушинського відповідності забезпечення наступності в навчанні законам мислення та природи людини з точки зору фізіології й психології свого часу. Як у загальнопедагогічному плані, так і з погляду педагогічної психології вчений розглянув основні сторони психології мислення і дав багато цінних вказівок про побудову навчання з урахуванням психологічних закономірностей процесів мислення.

Послідовник педагогічних поглядів К.Д. Ушинського М.О. Корф наголошував на тому, що навчальний матеріал слід розташовувати в ретельно продуманій послідовності, оскільки наступне не може бути зрозумілим школярам, якщо вони не зрозуміли того, що йому передувало. “Такий метод не тільки значно полегшує навчання ..., а й цілком узгоджується з природним ходом розвитку людини” [205, с. 217].

У пожовтневий період педагогами-науковцями було розроблено “Положення про єдину трудову школу”. В ньому було визначено зміст освіти, форми й методи навчання та виховання підростаючого покоління, а також принципи побудови системи навчання. Наступність як важлива умова розвитку радянської шкільної системи була проголошена у документі “Основні принципи єдиної трудової школи” (1918 р.). У цьому документі говориться, що “вся система нормальних шкіл від дитячого садка і до університету становить школу, одні безперервні сходинок. Це означає, що всі діти повинні вступити до одного і того самого типу школи та розпочати свою освіту однаково, що всі вони мають право йти до найвищих сходинок” [205, с. 71-81; 13, с. 635].

У цей період розвитку школи з’явилася значна кількість наукових, історико-педагогічних праць. Відомий педагог А.С. Макаренко [110] вказував на важливість наступності в усіх сферах життя і діяльності колективу. Саме він розробив і впровадив у практику таку форму наступності, як передавання традицій старшими молодшим.

Суттєвого значення надавав наступності видатний український педагог В.О. Сухомлинський (1918-1970); він підкреслював її важливу роль у систематизації умінь і навичок. “Наступність у навчанні – це, з одного боку, продумана підготовка учнів до набуття нових знань і, з другого, - вміння вчителя під час викладання нового матеріалу спиратися на ті знання, які вже мають школярі, розвивати й удосконалювати їх” [186, с. 19].

З середини ХХ ст. термін “наступність” набув широкого застосування в педагогічній літературі. Значну роботу в розробленні проблеми наступності в

навчанні здійснила група лєнінградських педагогів і психологів: Б.Г. Ананьєв [19], А.К. Бушля [152], Ш.І. Ганелін [31; 32; 152], С.Є. Драпкіна [152], Г.О. Люблінська [108] та ін. Ними було проведено комплексні дослідження проблеми “Наступність у навчанні та взаємозв’язок між навчальними предметами”. Дослідження були спрямовані на вивчення зв’язків наступності між дитсадком та 1-м класом, початковою школою та 5-м класом, а також середніми та старшими класами, частково між середньою та вищою школами: в напрямі підсилення внутрішніх зв’язків і взаємозв’язків між основними компонентами виховання і навчання [152, с. 93].

На особливу увагу заслуговують праці проф. Ш.І. Ганеліна [31; 32], який систематизував і узагальнив попередні дослідження даної проблеми, роботу великої групи лєнінградських учених та кращих учителів і власні багаторічні дослідження. Проведене ним дослідження дозволило йому вперше науково обґрунтувати і дати означення поняття “наступність”, визначити її місце серед дидактичних принципів, визначити основні шляхи забезпечення наступності в педагогічному процесі, котрі, на нашу думку, не втратили актуальності і в наш час. Він розкрив роль, місце і значення уроку для наступності навчальної роботи, звернув увагу на недоліки в дослідженні проблеми наступності, зокрема на недостатнє врахування позиції самого учня, вказав на важливість і складність питання наступності в навчанні. Наступність Ш.І. Ганелін називає “дидактичним принципом, який забезпечує цілісність та системність знань” [31, с. 18].

Значний внесок, на наше переконання, у визначення змісту поняття наступності зробив проф. Б.Г. Ананьєв. Слушним є його зауваження, що досі враховувалася, в основному, одна сторона зв’язку нових і старих знань – залежність нових від старого досвіду. Та не менш важливою є й інша сторона – поглиблення і розвиток старих знань під впливом нових, їхнє “підкріплення” і “практикування”. “Підкріплення нових знань попередніми знаннями, практикування попередніх знань при їх пов’язуванні з новими знаннями, ріст узагальнення знань і розширення кола їх застосування є взагалі типовим для історії розвитку знань учнів у процесі всього навчання. В цій закономірності систематизації учнівських знань, що розвиваються, проявляється природа діяльності мозку людини, зокрема динамічна системність цієї діяльності” [11, с. 30]. Б.Г. Ананьєв указав також і різні сторони зв’язків у навчанні – близьких (між окремими уроками, темами) і дальших (внутрішньопредметних і міжпредметних), охарактеризував наступність в навчанні як розвиток в часі

системи знань учнів у процесі їхнього навчання, вказав на загальність наступнісних зв'язків. Він підкреслював: “Наступність у навчанні є розвитком у часі системи знань учнів у процесі навчання їх основам наук. Вона здійснюється на кожному уроці при пов'язуванні нового матеріалу з нещодавно і давно засвоєними знаннями про подібні (схожі) явища дійсності. Наступність здійснюється під час переходу від уроку до уроку, тобто в системі уроків, від одного навчального року навчання до іншого, від одного навчального предмета до суміжного з ним і т.д., проявляючи свій всебічний педагогічний характер” [11, с. 31].

Досить суттєвим вважаємо зауваження Б.Г. Ананьєва і Ш.І. Ганеліна щодо необхідності розгляду питання наступності з позиції того, хто навчається. Зокрема, Ш.І. Ганелін писав: “В нашому розумінні наступність – це така опора на пройдене, таке використання і подальший розвиток знань, що мають учні, умінь і навичок, за яких в учнів створюються різноманітні зв'язки, розкриваються основні ідеї курсу, взаємодіють старі і нові знання, в результаті чого у них утворюється система стійких і глибоких знань” [32, с. 14].

На нашу думку, проведене Ш.І. Ганеліним і Б.Г. Ананьєвим дослідження не лише підтверджує необхідність забезпечення наступності у навчанні, а й вказує на самостійність її статусу, як дидактичного принципу, на важливість і складність забезпечення її у навчанні, що стало поштовхом для подальшого дослідження проблеми.

С.С. Драпкіна зазначає, що “наступність у навчанні та засвоєнні знань учнями передбачає встановлення зв'язків між старими та новими знаннями, засвоєними на різних ступенях навчання, а також між системами знань, що засвоювались паралельно на кожній сходинці навчання” [152, с. 53].

Н.А. Бублєєва підкреслює виняткову роль наступності у систематизації знань учнів: “вивчаючи нову тему, вчитель всіляко використовує знання, якими учні вже володіли, в той же час він у перспективному плані враховує наступні знання. Таким чином, кожне нове знання базується на засвоєному та перспективно пов'язується з наступним. Між окремими ланками знань встановлюються зв'язки: старі знання, вступаючи у нові зв'язки закріплюються, зміцнюються; нові, включаючись до загальної системи знань, засвоюються свідомо й міцно. Одночасно перевіряється якість знань, тому що міцність їх виявляється не тільки в процесі повторення старого матеріалу, але й у вмілому використанні старих знань під час засвоєння нового” [152, с. 105].

Тобто вченими розробляються шляхи забезпечення наступності в педагогічному процесі, визначаються можливості її застосування на різних ступенях навчання та в процесі систематизації набутих знань.

У 60-х роках проблемі наступності було присвячено конференцію “Наступність у процесі навчання в школі” (м.Ленінград, 1968).

Г.О. Люблінська охарактеризувала принцип наступності в змісті та формах навчальної діяльності. На її думку, наступність включає “таку послідовність освітньо-виховної роботи, де в кожній наступній ланці продовжується закріплення, розширення, ускладнення та поглиблення тих знань, умінь та навичок, які склали зміст навчальної діяльності на попередньому етапі” [108, с. 5]. Для встановлення взаємозв’язків між наступними й попередніми ланками вона вважала необхідним:

- єдність мети й завдань навчальної та виховної роботи;
- спільність розуміння вчителями показників всебічного розвитку молоді людини;
- спільність розуміння законів розвитку, які розкривають взаємозв’язки навчання, виховання і розвитку дитини;
- спільність розуміння всіма вихователями психо-фізичних та вікових здібностей і потенціальних можливостей дітей різних вікових груп [108, с. 6-10].

Доцільним є те, що наступність Г.О. Люблінська розглядає як зв’язок між етапами виховання й навчання, як послідовне поглиблення вмінь і навичок, одержаних на попередньому етапі, як орієнтацію на ті вимоги, що ставляться в подальшому житті й діяльності.

На багатоаспектність і багатофакторність процесу наступності в навчанні вказує С.М. Годнік [34, с. 14-15], досліджуючи процес наступності середньої і вищої школи. Він зазначає, що в умовах різних навчальних закладів важливими особливостями проблеми навчання є різнохарактерність (наступність змінюється на різних педагогічних стадіях), багатокомплексність (кожний компонент системи виховання і навчання може розглядатися і вивчатися в ідейному, моральному, трудовому, естетичному та ін. аспектах виховання), багатоаспектність (вивчаються соціальні, економічні, психологічні, дидактичні, методичні і ін. сторони наступності) і багатофакторність (досліджуються характер загальноосвітньої підготовки, ступінь професійної орієнтованості учнів і студентів і т.д.).

Відомий швейцарський психолог Жан Піаже також приділяв увагу ролі наступнісних зв’язків у навчанні, поклавши їх в основу висунутої ним концепції стадійного розвитку широкої системи “суб’єкт-об’єкт”. “Основа і власне єдина

ознака психічного розвитку у Піаже – наступність стадій, тобто безперервність переходу від одних структур до інших” [124, с. 208; 148].

Вагомий внесок у дослідження реалізації наступності в навчанні зробили вчені України, зокрема А.Д. Боднар, С.У. Гончаренко [35; 37], І.С. Гнатенко, Р.С. Гуревич [39; 41; 43], О.С. Дубинчук [52], А.М. Кухта [94], В.М. Мадзігон [109], О.Г. Мороз [122], Н.Г. Ничкало [128], В.Ф. Паламарчук [136], Д.О. Тхоржевський [192], В.Ф. Шморгун, М.Д. Ярмаченко та ін., дослідження яких присвячені проблемі наступності у навчанні, вихованні та організації навчально-виховної роботи у різних навчальних закладах.

У цих дослідженнях вчені дають наукове обґрунтування визначення наступності в педагогічному процесі. Так О.Г. Мороз [122] на основі всебічного дослідження наступності в самостійній навчальній роботі учнів середньої загальноосвітньої школи і студентів перших курсів вищих навчальних закладів конкретизує зміст наступності в педагогічному процесі, зазначає, що загальнодидактичний принцип вимагає постійного забезпечення нерозривного зв'язку між окремими сторонами, частинами, етапами і ступенями навчання, розширення і поглиблення знань, набутих на попередніх етапах навчання, переростання окремих уявлень і понять в струнку систему знань, умінь і навичок, поступального, висхідного розгортання всього навчального процесу відповідно до змісту, форм і методів роботи за умов обов'язкового врахування якісних змін, що відбуваються в особистості учнів і студентів.

А.М. Кухта зазначає, що за своєю роллю і значущістю щодо педагогічного процесу наступність у навчанні і вихованні має філософсько-педагогічний характер і повинна бути зарахована до загальнопедагогічних і дидактичних принципів. Він вказує, що “основною вимогою наступності є забезпечення зв'язків у різних сферах складних процесів розвитку і змін, до яких цей розвиток приводить. Зв'язки йдуть за двома основними лініями: за змістом, коли в процесі розвитку і зміни збігаються елементи цілого, і за формою, коли зберігаються елементи його організації” [94, с. 36].

Хоча останнім часом проблема наступності в навчально-виховному процесі привернула знову до себе увагу дослідників, проте це питання недостатньо вивчене. Насамперед це стосується самого змісту поняття наступності, визначення його місця та ролі в педагогічній науці.

Однією з важливих сторін дослідження є проблеми забезпечення наступності в педагогічному процесі не лише з загальнодидактичних питань, а особливо в контексті викладання окремих предметів, математичних дисциплін, зокрема.

У “Педагогічній енциклопедії” подається таке тлумачення наступності стосовно педагогічного процесу: “Наступність у навчанні полягає у встановленні необхідного зв’язку і правильного співвідношення між частинами навчального предмета на різних ступенях його вивчення. Поняття наступності характеризує також вимоги, що ставляться до знань та вмінь учнів на кожному етапі навчання, до форм, методів і прийомів пояснення нового навчального матеріалу і до всієї подальшої роботи щодо його засвоєння [140]”.

В “Українському педагогічному словнику” С.У. Гончаренка подається таке тлумачення проблеми: “Наступність в навчанні – послідовність і систематичність у розміщенні навчального матеріалу, зв’язок і узгодженість ступенів і етапів навчально-виховного процесу. Здійснюється при переході від одного уроку до наступного (тобто в системі уроків), від одного року навчання до наступного. Досягнення наступності в шкільній практиці забезпечується методично і психологічно обгрунтованою побудовою програм, підручників, дотриманням послідовності руху від простого до складнішого в навчанні та організації самостійної роботи учнів і взагалі всією системою методичних засобів” [36, с. 227].

Вважаємо, що наведене пояснення поняття “наступності” вказує на багатоаспектність даного явища і конкретизує способи реалізації наступності і вказує на основні шляхи її впровадження не лише в шкільній практиці, а й у навчальних закладах різних рівнів акредитації.

Р.С. Гуревич зазначає, що якщо враховувати, що педагогічна система складається з таких компонентів як цілі, зміст, засоби, організаційні форми навчання і виховання, то “під наступністю у навчально-виховній діяльності слід розуміти встановлення таких співвідношень між цілями, змістом, методами, засобами, організаційними формами цієї діяльності на послідовних етапах навчання і виховання, які дозволяють будувати кожний новий етап з опорою на минулий досвід учня і таким чином полегшують їхню адаптацію до умов навчання в наступному класі або в новому навчальному закладі” [41, с. 53].

Забезпечення наступності досягається на основі єдності навчально-виховного процесу – так вважала О.С. Дубинчук – автор багатьох праць з цієї проблеми. “Для забезпечення наступності треба встановити зв’язки в системі уроків у процесі здобування учнями нових знань, умінь, навичок з певної теми, навчального предмету” [53, с. 27].

Особливої уваги заслуговують дослідження Ю.А. Кустова [93, с. 26-27], який вказує на самостійний статус наступності як дидактичного принципу і наводить цьому підтвердження:

– по-перше, поняття наступності виникло як об’єктивна необхідність для наукового обґрунтування педагогічного процесу, зумовленого неперервністю та єдністю навчання та виховання підростаючого покоління й їхніх результатів. Адже, ще задовго до появи в педагогіці самого терміну “наступність”, багато педагогів використовували у своїй роботі з підростаючим поколінням ідеї поступового, віткоподібного розвитку навчально-виховного процесу; радили підсилювати інтегративність та системність у змісті і методах навчання з метою подолання дискретного характеру навчально-виховного процесу;

– по-друге, походження поняття “наступність” дедуктивне. Оскільки воно є результатом інтеграції суміжних з педагогікою наук: філософії, соціології, фізіології, психології, логіки та ін. Соціологія відвела наступності активну роль в естафеті ідеологічних, духовних, культурних цінностей суспільства, доручила їй педагогічну реалізацію соціального замовлення – значне підвищення якості підготовки спеціалістів і робітників відповідно до розвитку науки і техніки. Сучасні відкриття фізіології пояснюють механізм здійснення наступності в навчанні: кожний новий нервовий зв’язок чи асоціація, що утворюються, обов’язково включаються в систему тимчасових зв’язків, яка склалася раніше. Ця система постійно ускладнюється зі зміною умов навчання і виховання, тобто стає динамічною. Психологія дає наукове пояснення тому, як правильно налаштуватися на активне подолання природніх труднощів під час переходу від одного стану навчальної або професійної діяльності до наступного; як уникати стресових станів, забезпечувати впевненість у собі; швидше адаптуватися до нових умов діяльності; мобільно організовувати діяльність з вирішення протиріччя в наступних етапах;

– по-третє, в дидактиці поняття “наступності” є досить абстрактним, узагальненим і фундаментальним. Воно має похідні від цього поняття: необхідність в наступності, вертикальний і горизонтальний аспекти наступності,

умови досягнення наступності, наступність в діяльності, об'єкт і суб'єкт наступності, база функціонування наступності і т.д. Поняття “наступність у навчанні” включає в себе сукупність визначених дидактичних понять нижчого, в порівнянні з ним, рівня абстракції.

На нашу думку, все вище сказане безперечно дає підґрунтя вважати поняття “наступність у навчанні” категорією дидактики.

Про провідну роль дидактичного принципу наступності підкреслено в роботі Н.Г. Ничкало “Неперервна професійна освіта: міжнародний аспект” [126, с. 73-74], де вказано, що “його врахування є об'єктивною потребою в кожній педагогічній підсистемі, між її компонентами, а також між підсистемами освіти. Виважений підхід до формування законодавчої бази до вищої освіти в Україні об'єктивно потребує забезпечення наступності у визначенні змісту кожної компоненти в навчальних та навчально-виробничих комплексах, які є добровільними об'єднаннями державних, акредитованих, недержавних закладів освіти, заснованих на різних формах власності” і “що вже в самій назві “Комплекс” закладено наступність у змісті навчально-виховного, навчально-виробничого процесу усіх закладів освіти, що входять до його структури. Підміна ж дидактичного принципу наступності бездумною комерціалізацією руйнує прогресивні концептуальні ідеї і задуми щодо створення і функціонування навчальних та навчально-науково-виробничих комплексів як вищих закладів освіти нового типу”.

В “Основах дидактики” за ред. Єсіпова Б.П. серед принципів навчання ми не знаходимо принципу наступності. Однак, під час розкриття змісту системності, взаємозв'язку між навчальними предметами і доступності в навчанні зазначається, що “при визначенні глибини розкриття суті понять, законів, теорій враховуються вікові особливості учнів, рівень їхньої попередньої освітньої підготовки і розумового розвитку. Засвоєння кожного нового поняття чи закону завжди спирається на раніше засвоєні поняття і уявлення” [134, с. 97].

У деяких посібниках з педагогіки вищої школи принципу наступності немає серед принципів навчання, проте у них висвітлені питання щодо умов, вимог, способів реалізації наступності в навчанні.

Так С.І. Зінов'єв характеризує навчальний процес у вищій школі, вказує на необхідність забезпечення наступності та послідовності у вивченні навчальних дисциплін і окремих її елементів [64, с. 42], забезпечення наступності між різними формами організації занять, зокрема між лекціями і практично-семінарськими заняттями [64, с. 207], в експериментальній підготовці студентів на різних курсах і між середньою та вищою школою [64, с. 237].

У монографії “Методи навчально-виховної роботи у вищій школі” І.І. Кобиляцького [82] термін “наступність” не зустрічається зовсім, однак деякі вимоги цього принципу щодо форм і методів навчання у вищому навчальному закладі проявляються певним чином у кожному з семи розділів.

У роботі “Основи вузівської педагогіки” колективу авторів за ред. Н.В. Кузьміної та І.А. Уркліна про наступність як принцип навчання також нічого не сказано, хоч деякі її вимоги вказуються в характеристиці навчального процесу: “Нове учні сприймають успішно тоді, коли вони знаходять опору в їхньому досвіді і знаннях” [133, с. 125] і під час розгляду побудови системи уроків з відповідної теми вказано, що “важливою передумовою забезпечення успіху в оволодінні учнями знаннями з певної теми є наступність у вивченні окремих питань теми” [133, с. 143].

У монографії “Лекції з педагогіки вищої школи” І.О. Рейнгарда наступність розглядається як принцип дидактики вищої школи разом з систематичністю і

послідовністю. Вимоги і зміст цього принципу автор формулює так: “Принцип систематичності, наступності та послідовності в засвоєнні знань вимагає як від викладача, так і від студента послідовного систематичного викладу навчального матеріалу і його вивчення” [167, с. 14]. І.О. Рейнгард зазначає, що наступність у навчанні здійснюється за умов раціонального планування педагогічного навантаження, при чіткому методичному зв'язку лектора з асистентами, які ведуть практичні заняття в академічних групах, при вдалій координації робочих планів, пов'язаних між собою навчальних дисциплін.

В.С. Ледньов у своїх працях розглядає наступність як наслідок систематичності і ступеневості освіти та аналізує реалізацію цього принципу в загальноосвітньому, політехнічному та професійному аспектах [97, с. 84-86].

У навчальному посібнику “Педагогіка” для вищих педагогічних закладів групи авторів В.М. Галузяка, М.І. Сметанського, В.І. Шахова принцип наступності розглядається разом з дидактичними принципами систематичності і послідовності навчання, конкретизуючи їх дотримання у досить важливих, на наше переконання, правилах:

- у процесі вивчення нового матеріалу спиратися на вже засвоєні учнями знання і розпочинати з актуалізації (пригадування, відтворення) і систематизації вже наявних знань учнів;
- поступово диференціювати та конкретизувати загальні положення;
- йти від загального до конкретного, від легкого до важкого, від близького до далекого, від відомого до невідомого;
- розподіляти навчальний матеріал на логічно завершені фрагменти, встановлювати порядок і методику їх опрацювання;
- у кожній темі визначати змістові центри, виділяти головні поняття, ідеї, встановлювати зв'язки між ними, структурувати матеріал уроку;
- розкривати зовнішні і внутрішні зв'язки між теоріями, законами і фактами, використовувати міжпредметні зв'язки;
- рівномірно розподіляти навчальні заняття у часі та регулярно їх проводити [141, с. 63].

Авторами [141] справедливо зазначається, що “необхідно від самого початку ознайомити учнів із загальною структурою навчального предмета, його основними принципами і поняттями, що дозволить їм зрозуміти смислові зв’язки між ними і застосовувати загальні положення в конкретних випадках. Це сприяє формуванню в учнів цілісної системи знань, глибшому осмисленню навчального матеріалу, полегшує його запам’ятовування, перенесення в інші умови і практичне застосування” [141, с. 62-63].

Вважаємо, що важливим чинником дослідження загальнодидактичного принципу наступності в навчанні є психолого-педагогічні її основи. Проводячи таке дослідження А.А. Киверялг в поняття “наступність в навчанні” включає три взаємопов’язаних елементи:

- установлення необхідного зв’язку і правильного співвідношення між частинами навчального процесу на різних фазах його вивчення;
- установлення взаємозв’язку форм, методів, прийомів вивчення предмету, навчального матеріалу на різних етапах навчання;
- визначення вимог до знань учнів, до їхнього вміння встановлювати внутрішньо- і міжпредметні логічні зв’язки [153, с. 9].

Розробляючи питання наступності навчання в загальноосвітній і професійній школі, А.В. Батаршев виділяє такі ознаки для уточнення поняття “наступність у навчанні”:

- динамізм навчального пізнання, рух і розвиток знань по висхідній лінії від простого до складного, від сутності першого порядку до сутності другого порядку, від сутності другого порядку до сутності третього порядку і т.д.;
- наявність діалектичних стрибків у навчальному пізнанні (на кожній наступній сходинці навчання відбувається перерозподіл емпіричних і теоретичних знань);
- створення оптимальних умов для формування системи узагальнених знань учнів на основі наступнісних внутрішньопредметних, міжпредметних і міжциклових зв’язків [16, с. 27].

Ми повністю погоджуємось з думкою І.М. Козловської і А.В. Литвина, які вказують на те, що педагогічна суть поняття наступності як системотвірного інтегративного чинника, що створює умови для реалізації цілісності процесу і результатів підготовки фахівців у ступеневій професійній освіті, полягає в тому, що вона передбачає такі співвідношення між цілями, змістом, методами, засобами, організаційними формами навчання на послідовних етапах професійної підготовки, які дають змогу будувати кожний новий етап з опертям на минулий досвід і таким чином полегшують адаптацію особистості до нових умов навчання [86, с. 182].

Суттєве значення в досягненні горизонтального аспекту наступності між різними закладами освіти мають:

- підвищення педагогічної майстерності викладачів, збагачення і розповсюдження передового досвіду;

- підсилення спільної науково-методичної роботи, організація колективних педагогічних досліджень;
- взаємодопомога в комплектуванні контингенту учнів, студентів;
- формування в студентів навичок організаторів і вихователів під час роботи з учнями, спільна творча діяльність учнів і студентів над дипломними проектами [102, с. 55].

Враховуючи вище вказані ознаки, можна краще зрозуміти сутність поняття “наступність у навчанні”, з’ясувати механізм її реалізації в навчальному процесі.

Узагальнений аналіз досліджень з проблеми наступності: показує, що у педагогіці наступність розглядають як закономірність, принцип, правило, засіб, спосіб, умову, якість мислення педагогів і учнів; дає можливість визначити такі характерні риси цього педагогічного явища: зв’язок попереднього й наступного навчального матеріалу в змісті роботи; взаємозв’язок раніше набутих і нових знань, умінь та навичок, їх розширення, поглиблення, ускладнення; врахування перспективи розвитку учнів і студентів та тих умінь, які задіяні в особистісному їхньому розвитку; встановлення зв’язку між етапами навчання.

Наступність у навчанні та засвоєнні знань передбачає встановлення зв’язків між старими і новими знаннями, засвоєними на різних етапах навчання, а також між системами знань, які засвоюються паралельно на кожному етапі навчання. Наступність проникає у зміст освіти, в методику викладання, в поєднання компонентів навчально-виховного процесу навчальних закладів та усіх його ланок.

Таким чином, наступність є основною умовою функціонування будь-якої системи навчання і виховання. Сутність наступності полягає у встановленні закономірних зв’язків між етапами розвитку особистості і в створенні психолого-педагогічних умов для діяльності різних ланок освіти, які забезпечували б достатній рівень розвитку учнів і студентів, оволодіння ними знаннями й уміннями.

1.2. Реалізація наступності в ліцеях та педуніверситетах у педагогічній практиці

У Державній національній програмі “Освіта” (Україна XXI століття) [48] зазначено, що головною метою виховання молоді є набуття соціального досвіду, формування освіченого громадянина. З цією метою здійснено, зокрема, диференціацію освіти, що привело до виникнення цілої системи загальноосвітніх навчальних закладів нового типу, нетрадиційних навчальних закладів, зокрема ліцеїв. Нею також визначено напрями та шляхи створення системи безперервного навчання й виховання для досягнення високих освітніх рівнів, забезпечення можливостей постійного духовного самовдосконалення особистості.

“Педагогічний процес спрямовується на особистість кожного учня, посилюється увага до обдарованих дітей. Саме на них розраховані спеціалізовані середні навчальні заклади нового типу – гімназії і ліцеї. Головна мета їх – створити оптимальні умови для розвитку здібних та обдарованих учнів, реалізувати їхні творчі запити, забезпечити фундаментально допрофесійну підготовку з обраного профілю залежно від нахилу” [46, с. 78].

На думку Б.Г. Чижевського, середні навчально-виховні заклади нового типу, до яких відносяться ліцеї і гімназії, за своєю суттю інноваційні, вони служать соціальному прогресу і є його результатом й покликані забезпечити підвищений рівень загальної середньої і професійної освіти учнівської молоді. За їх

допомогою вирішується інтеграція загальної середньої і вищої освіти, науково-дослідницьких центрів, виробничих об'єднань [206, с. 29-33].

Об'єктивною потребою сьогодення і водночас складовою державної політики в галузі освіти є створення умов для функціонування системи неперервної допрофесійної і професійної підготовки фахівців. Неперервність освіти відкриває можливість для постійного поглиблення загальноосвітніх і фахових знань, зокрема з математичних дисциплін, сприяє наступності і цілісності у професійному становленні та розвитку особистості майбутнього вчителя математики.

Неперервна освіта реалізується шляхом забезпечення наступності змісту та координації навчально-виховної діяльності на різних ступенях освіти, які функціонують як продовження попередніх і передбачають підготовку осіб для можливого переходу до наступних ступенів [13, с. 94].

Система неперервної освіти є сукупністю навчально-виховних закладів, ієрархія педагогічних систем в яких не обмежена. Групи в дитячих садках, класи в школах, ліцеях, гімназіях, групи в ПТНЗ, курси в технікумах і ВНЗ можуть розглядатися як педагогічні системи. Кожний предмет навчального плану будь-якої ланки системи освіти може також досліджуватись як педагогічна система. З розвитком суспільства виникають нові педагогічні системи, крім того, вони відчувають вплив середовища, взаємодіють між собою. При цьому виникають педагогічні системи більш високого порядку: школа-ВНЗ, ліцей-ВНЗ, ПТНЗ-ВНЗ та ін. [93, с. 38] Перетворення і перебудова педагогічної системи відбувається в тісному взаємозв'язку всіх учасників педагогічного процесу: керівників, викладачів, учнів ліцеїв і студентів ВНЗ. Однак зміст їхньої діяльності буде змінюватись залежно від виконуваних ними рольових функцій в педагогічній системі. Мета педагогічної системи наступності – передавання знань, досвіду, формування навичок і умінь встановлення цілісності процесу і результатів навчально-виховної роботи в єдиній системі неперервної освіти.

Необхідність створення педагогічних умов, які значно поліпшували б професійну підготовку майбутніх учителів математики, постійно вимагає пошуку дієвого системоутворюючого чинника, який би сприяв цілісному об'єднанню допрофесійної і професійної підготовки. В дидактичній системі процесу навчання таким чинником виступає, перш за все, принцип наступності. В зв'язку з необхідністю розробки педагогічних основ єдиної системи неперервної освіти, провідні педагоги дійшли до висновку про самостійний статус наступності як дидактичного принципу.

Проведений аналіз науково-методичної літератури вказує на об'єктивну необхідність дослідження історичного розвитку ліцеїв на Україні, що є важливою передумовою наукового дослідження проблеми наступності в ліцеях та педуніверситетах.

Історична закономірність появи сучасних ліцеїв в Україні полягає в тому, що на українських етнічних землях здавна були закладені могутні традиції ліцейної освіти. Перший період розвитку ліцеїв в Україні (1805-1875) пов'язаний з діяльністю перш за все чотирьох найбільш відомих в ХІХ ст. ліцеїв: Львівським (1805–1817) (заснований на базі ліквідованого австрійським урядом Львівського університету), Рішельєвським в Одесі (1817–1865), Кременецьким (або

Волинським) (1805–1833) (до 1819 року існував як вища Волинська гімназія) і Ніжинським (1820–1875) (так званий ліцей князя Безбородька, з 1832 по 1841 р.р. – фізико-математичний ліцей), які були відображенням різних національних культур: Кременецький – польської, Рішельєвський – російської і частково французької, а Ніжинський – значною мірою української. [135, с. 38-39; 10, с. 20-26]. Ліцеї створювались як один з типів вищих навчальних закладів, хоча й не давали закінченої освіти. Створенню наукової, творчої атмосфери в ліцеях сприяла не лише унікальна архітектура споруд, педагогічна досконалість навчальних планів і програм, матеріальне багатство і наукова база, а й перш за все люди, які працювали в цих навчальних закладах.

Останнім часом все більше дослідників приділяють увагу питанням історії, діяльності ліцеїв в Україні, що знаходить відображення у дисертаціях, посібниках, статтях, звітах цих навчальних закладів про свою роботу, ювілейних збірниках тощо. У кандидатських дисертаціях А.І. Сологуба і Б.Г. Чижевського глибоко й ґрунтовно аналізується роль і місце ліцеїв у системі освіти царської Росії, засади їх створення і умови функціонування [181; 207]. Так Б.Г. Чижевський зазначає, що ліцеї на території України формувались під впливом вітчизняних і зарубіжних філософських систем, ідей демократії, романтизму, гуманізму, реалізму, досліджень Галілея, Коперника, Ньютона, Дарвіна, розвитку виробничих сил і виробничих відносин, торговельно-грошових стосунків, ліквідації кріпосного права. Головна мета ліцеїв визначалась статутами і полягала у наданні вищому дворянству відповідної освіти і у вихованні молодих людей вірними підданими держави, але із збереженням народності [207, с. 8].

Значний внесок у висвітлення проблем функціонування ліцеїв минулого внесла А.В. Лопухівська, яка в посібнику для вчителя “З історії розвитку гімназій і ліцеїв в Україні” розкрила широке коло організаційно-педагогічних питань створення і функціонування цих закладів, формування інтелектуальної еліти суспільства [106, с. 19].

Досить детально дослідив історію створення, розвитку й становлення українських ліцеїв В.М. Алфімов [10]. Він зазначає, що вступ до ліцеїв проводився на конкурсній основі; для того, щоб стати ліцеїстом, необхідно було закінчити курс гімназії або мати відповідні знання; до ліцеїв зараховувалися вихідці з дворянських сімей; у них молодь готували переважно до державної служби; з їхніх рядів вийшли знамениті вчені, поети, письменники, державні діячі. Структура ліцеїв була наближена до університетів і у них давали вищий рівень освіти.

Метою ліцеїв було формування інтелектуальної еліти суспільства на основі надання учням різнобічних знань, розвитку здібностей і талантів, залучення до наукової творчості.

Особливо інтенсивно ліцеї на Україні почали відкриватись, а вірніше відроджуватись, з 1990 року, який можна вважати початком нового етапу в історії їх розвитку. Їх створенню і організації сприяв творчий пошук педагогічними колективами нетрадиційних підходів до організації навчально-виховного процесу і, крім того, осмисленні та перенесенні в нові умови кращого досвіду своїх попередників; також сприяв багатий досвід шкіл і класів з поглибленим вивченням різних предметів, профільних класів, спеціалізованих шкіл різних профілів, різноманітних факультативів, які намагалися розвивати творчі здібності учнів, їхні обдарування і таланти.

В.М. Алфімов [10, с. 27] називає 80-90-і роки нашого століття для ліцеїв України “епохою ренесансу”. І вважає, що створення ліцеїв зумовлене динамізмом, притаманним сучасній цивілізації, становленням держави України, інтелектуалізацією праці, зростанням соціальної ролі особистості, швидкою зміною напрямів розвитку техніки і технологій, пов’язане з необхідністю духовного відродження нації, змінами в суспільно-політичному житті.

Сучасні ліцеї України мають технічний, природничо-науковий, економічний, юридичний та інші профілі. Завдяки такій спеціалізації саме в ліцеях виховується позитивне ставлення до вивчення математичних і природничих наук, які, на думку В.П. Кисільової [78; 79] формують особливий тип раціонального мислення, критично-аналітичної раціональності. Саме цей тип мислення надзвичайно важливий для світоглядних орієнтацій сучасної людини її духовного удосконалення, філософського осмислення нею побудови Всесвіту і людського суспільства.

Закон України “Про освіту” певним чином стимулював процес створення ліцеїв. Означена тенденція характеризується у табл. 1.1 [56, с. 3].

Таблиця 1.1

Створення ліцеїв в Україні в період 1992-2001 р.р.

Рік	1992	1995	1996	1997	1998	2000	2001
-----	------	------	------	------	------	------	------

К-ть ліцеїв	130	138	159	192	226	232	283
К-ть учнів	35 226	48 817	49 784	59 918	91 337	73 809	97 231

Крім того, можна виділити три шляхи становлення сучасних ліцеїв України: перший – вони створювались на базі середніх навчально-виховних закладів, другий – на базі навчально-виробничих комбінатів, третій – при вищих навчальних закладах. Ліцеї, які створювались на базі загальноосвітніх шкіл, у своїй більшості до цього мали статус спеціалізованих шкіл з сильними педагогічними колективами, з певною системою роботи, власними традиціями. Проте була деяка кількість навчальних закладів, яка піддалась так званому лицейському руху і тільки змінила вивіску. В той самий час виважений підхід місцевих управлінь і відділів освіти уповільнив цей процес, і реорганізація звичайних загальноосвітніх закладів у ліцеї стала ретельнішою, всебічно обгрунтованою [10, с. 28-29].

Ліцеї України мають істотні відмінності в напрямках діяльності, профілях, структурі, кількості років навчання. Разом з тим, завдяки наявності чітко визначених пріоритетів у цілях, задачах, принципах загальнопедагогічної діяльності в роботі “Организация научно-методической работы в лицее. Ориентиры новой педагогической парадигмы” [135, с. 44-45]. О.Є. Остапчук виділяє загальні для всіх ліцеїв характерні особливості, більшість з них мають аналог в історичному минулому вітчизняних ліцеїв:

- 1) відповідність системи освіти в ліцеях потребам часу, соціально-суспільним потребам;
- 2) орієнтація на прогресивні педагогічні ідеї та теорії провідних європейських науково-освітніх центрів;
- 3) виховання молоді згідно з національними, суспільними, господарсько-соціальними, естетичними принципами;
- 4) проміжна ланка між гімназіями і вищими навчальними закладами;
- 5) формування педагогічного мислення вчителів ліцеїв із врахуванням досягнень педагогічної і інших наук (психології, соціології, філософії);

б) підвищена необхідність у педагогічній творчості.

Відповідно до Положення Міністерства освіти і науки України ліцей визначається як спеціальний навчально-виховний заклад III ступеня для обдарованих та здібних дітей 14–17 років, який забезпечує здобуття освіти понад державний мінімум, здійснює науково практичну підготовку, і головна мета якого полягає у сприянні створенню творчої особистості громадянина України [143, с. 336].

У “Концепції становлення мережі середніх закладів для розвитку творчої обдарованості” (1996) зазначено, що “ліцей – середній загальноосвітній навчально-виховний заклад, підпорядкований нормам адміністративного права; ліцей є юридичною особою і має фінансову самостійність. В ліцеї навчаються учні, які вже закінчили 7 (8) клас загальноосвітньої школи або мають неповну середню освіту. Діяльність ліцею спрямована на одержання учнями освіти понад державний мінімум та здійснення науково практичної їхньої підготовки. Ліцеї повинні мати також чітко визначений профіль і умови для залучення учнів до науково-дослідної, експериментальної діяльності з обраного профілю” [111, с. 3]. Профілювання не випадково розпочинається з 8 класу. Як зазначають психологи, саме в цьому віці в більшості учнів формуються стійкі інтереси й нахили до певної галузі знань, роду діяльності, тому легше визначити їхнє професійне спрямування. Навчання в ліцеях більше орієнтується на певні профілі, тісно пов’язані з певними вузами.

Участь вищих навчальних закладів у процесі створення ліцеїв є важливим фактором оптимізації мережі ліцеїв. ВНЗ впливають на проблему вирішення кадрового потенціалу, створення розвиненої навчальної матеріальної бази, методичного забезпечення. Певний досвід в цьому відношенні та організації навчання обдарованої молоді (ліцейстів) мають державні університети: Київський, Донецький, Дніпропетровський, Житомирський, Львівський, Харківський, Сімферопольський та ін.; педагогічні університети: Київський національний імені М.П. Драгоманова, Полтавський, Чернігівський, Дрогобицький, Сумський,

Ніжинський та ін.; медичні університети: Київський, Донецький, Харківський та багато інших вищих навчальних закладів [57, с. 91].

Наукові основи становлення ліцею базуються “на розумінні світу як багатовимірної єдності системи ідей, мов, поглядів; організації навчально-виховного процесу на основі максимального врахування та розвитку індивідуальних особливостей учнів і вчителів; формуванні у вихованців здатності сприймати інші культури неупереджено, мислити системно, діяти творчо і відповідально” [119, с. 27].

Адже ліцейська освіта має готувати учнів не лише до вступу в трудове життя, а й орієнтувати на продовження навчання у ВНЗ, повноцінно готувати їх до цього навчання, привчати до самостійної роботи, спрямовувати навчальний процес на засвоєння ліцеїстами методів наукового дослідження для подальших наукових пошуків; сприяти розвитку індивідуальних здібностей ліцеїстів з метою подальшого використання на різних рівнях майбутньої професійної діяльності; поступово знайомити з специфікою праці майбутньої професії вчителів, які закінчили фізико-математичний факультет, а також з методами вузівського викладання. Здійснення цього можливе за умов реалізації наступності у змісті, структурі, методах, прийомах, формах, засобах навчання, що є основою для виконання одного з основних принципів навчання – систематичності і послідовності.

Наступність у навчанні забезпечує свідоме сприймання, міцне запам'ятовування, успішне засвоєння знань; взаємозв'язок між уявленнями, поняттями, вміннями і навичками. Вона потрібна, насамперед, у змісті навчання, оскільки опора на раніше вивчений матеріал, відомий при засвоєнні нового, є необхідною умовою навчання. Якщо ж нові знання приєднуються до хибно засвоєних, то в учня будуть накопичуватися помилкові знання, не правильні уміння і його доведеться переучувати. А це набагато важче, ніж навчати вперше, тому що забирає багато часу і затримує просування вперед у вивченні нового матеріалу. На це вказував і знаний український математик М.П. Кравчук – треба давати належні настанови в молодому віці, щоб пізніше не переучувати студентів, не переборювати в них шкідливих звичок.

Загальне визначення типу навчального закладу і обґрунтування його мети, діяльності, функціонування базуються відповідно до Закону України “Про загальну середню освіту” на основі Закону “Про освіту”, постанови Кабінету Міністрів України “Про порядок створення, реорганізації і ліквідації навчально-виховних закладів” (від 5 квітня 1994 року, № 228), “Положення про загальний середній загальноосвітній навчально-виховний заклад”, “Типового статуту середнього загальноосвітнього навчально-виховного закладу”, “Положення про гімназію (ліцей)”.

Формування специфічного характеру змісту освіти в ліцеях базується на головних вимогах до загальної середньої освіти: розвиток здібностей особистості, створення бази наступної спеціалізації та неперервної освіти, забезпечення умов для особистісного самовизначення врахування сучасного стану та перспектив розвитку науки.

На думку дослідників В.Ф. Паламарчук, І.Г. Єрмакова, Г.М. Ісаєвої [210], найважливішою характеристикою ліцейської і гімназичної освіти є її багатопрофільність, що потребує охоплення максимально можливої кількості напрямків роботи з учнями, а також особистісного підходу до формування творчого потенціалу, загальнокультурного рівня, фізичного розвитку учнів ліцей і гімназій.

Вважаємо, що значним кроком у вирішенні питання наступності та неперервності між допрофільною підготовкою і профільним навчанням, професійною підготовкою в роботі педагогічної системи “ліцей-педуніверситет” є прийнята Концепція профільного навчання в старшій загальноосвітній школі. У Концепції [90] зазначено, що профільна освіта найповніше реалізує принцип особистісно орієнтованого навчання, що значно розширює можливості учня у

виборі власної освітньої траєкторії. Профільність старшої школи створює сприятливі умови для формування у молодих людей свідомої мотивації і орієнтації на той чи інший вид майбутньої професійної діяльності, тобто сприяє реалізації принципу наступності і неперервності у підготовці висококваліфікованих спеціалістів.

У роки переходу на 12-річне навчання, з запровадженням державних стандартів загальноосвітньої підготовки учнів значно посилюється роль педагогічної освіти. Тобто потребує розв'язання проблема допрофесійної і професійної підготовки вчителів, які усвідомлюють свою соціальну відповідальність, є суб'єктами особистісного і професійного зростання, вміють досягати нових педагогічних цілей.

Зміст освіти в 12-річній школі не може допрацьовуватись лише з урахуванням збільшення тривалості навчання у старшій школі. Він оновлюється цілісно з урахуванням таких пріоритетів:

- створення передумов для всебічного розвитку та саморозвитку особистості, індивідуалізації та диференціації навчання, переходу на особистісно-орієнтовані педагогічні технології;
- формування особистісних якостей громадянина-патріота України;
- забезпечення життєвої, соціальної, комунікативної і комп'ютерної компетентності учнів;
- посилення практично-діяльній і творчій складових у змісті всіх освітніх галузей;
- гуманізація і гуманітаризація освіти (особливо в природознавчих і технологічних галузях);
- комплексна реалізація оздоровчої функції шкільної освіти: співвіднесення обсягу і складності змісту з віковими можливостями дітей, перспективами їхнього розвитку;
- забезпечення в старшій школі профільності навчання, генералізації та інтеграції знань на основі фундаментальних ідей, законів науки;

- перерозподіл змісту освіти між ступенями школи, зняття перевантаження в основній школі;

- забезпечення наступності навчального змісту й вимог щодо його засвоєння між Базовим компонентом дошкільної освіти і початковою школою; основною і старшою школою; загальноосвітньою шкільною підготовкою та вимогами професійно-технічної і вищої освіти [57, с. 6].

Підвищення ефективності навчання в контексті наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики безпосередньо пов'язане з тим, наскільки повно враховуються особливості кожного учня ліцею та студента педагогічного університету. Йдеться про особистісно орієнтоване навчання.

Особистісно орієнтований підхід передбачає допомогу вихованцю в усвідомленні себе особистістю, у виявленні, розкритті його можливостей, становленні самосвідомості, у здійсненні особистісно-значущих і суспільно прийнятних самовизначення, самореалізації та самоутвердження [36, с. 243].

Особистісна орієнтація навчання забезпечує розвиток та саморозвиток особистості учнів та студентів виходячи з їхніх індивідуальних здібностей, надає їм право вибору власного шляху навчання, створює сприятливі умови для розвитку особистості.

Особистісно орієнтований підхід в освіті розуміється як побудова відкритої особистісної взаємодії у ході навчання, забезпечення умов для особистісного розвитку, розкриття здібностей, розуміння себе, становлення суб'єктності учня. Це передбачає звертання до суб'єктних проявів особистості та розуміння її внутрішнього світу [187, с. 22].

Крім того, особистісно-діяльнісний підхід як умова гуманізації навчально-виховного процесу в ліцеї вимагає гуманістичного переосмислення функцій управління процесом підготовки учнів до навчання у вищому навчальному закладі, пошуку методів і засобів гуманізації всього життя ліцеїстів [116, с. 15-16].

Перехід старшої школи до профільного навчання поставив перед учнями проблему вибору профілю після закінчення 9-ти класів, що фактично прогнозує вибір майбутньої професії.

Метою профільного навчання є забезпечення можливостей для рівного доступу учнівської молоді до здобуття загальноосвітньої профільної та початкової допрофесійної підготовки, неперервної освіти впродовж усього життя, виховання особистості, здатної до самореалізації, професійного зростання й мобільності в умовах реформування сучасного суспільства. Профільне навчання спрямоване на набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їхніх інтелектуальних, психічних,

творчих, моральних, фізичних, соціальних якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти.

Одним із основних завдань профільного навчання є забезпечення наступно-перспективних зв'язків між загальною середньою і професійною освітою відповідно до обраного профілю [90, с. 7].

Наші дослідження і досвід роботи в ліцеї та педуніверситеті показали, що профорієнтація в контексті допрофесійної і професійної підготовки виступає як ще один з способів реалізації наступності навчання в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”. Адже вибір професії здійснює дитина, яка стає дорослою. Учні продовжуватимуть навчання відповідно до своїх здібностей та інтересів, тому об'єктивна інформація про зміст професії вчителя математики і відповідні вимоги до спеціалістів дозволяє їм більш свідомо та самостійно зробити вибір своєї професійної кар'єри. Такі студенти більш відповідально ставляться до навчання і майбутньої роботи, краще навчаються, впевненіше почувають себе відносно майбутнього працевлаштування. Вони цілеспрямовані, їхньою метою є не лише одержати вищу освіту, а й здобути професію вчителя математики, стати справжнім педагогом.

Це підтверджується досвідом роботи і результатами анкетування, проведеного з учнями ліцею і студентами. Їм були запропоновані запитання з кількома варіантами відповідей. Запитання та результати анкетування такі:

Ви навчатесь у ліцеї тому, що а) матимете вищий рівень знань, в порівнянні з загальноосвітньою школою – 87,1%; б) це дасть Вам змогу вступити до ВНЗ – 60,1%; в) це було бажанням моїх батьків – 23,3%; г) це престижно – 24,5%; д) інша відповідь – (знайти нових друзів) 0,6%. Вступ до ВНЗ на фізико-математичний факультет був зумовлений: а) інтересом до математики – 64,7%; б) інтересом до педагогічної діяльності – 35,3%; в) бажанням одержати вищу освіту – 51,5%; г) бажанням моїх батьків – 16,2%; д) інша відповідь – 2,7%. Загальна сума відповідей у відсотках перевищує 100%, оскільки респонденти могли обрати одразу кілька варіантів відповіді.

Заслуговує на увагу зарубіжний досвід проведення профорієнтації. Так з метою здійснення наступності у США створено один з варіантів підготовки учнів до вибору шляху продовження освіти або працевлаштування – це поглиблені академічні заняття за програмою коледжу впродовж двох останніх років навчання в школі (XI-XII класи) [218]. Така підготовка дозволяє випускникам продовжувати освіту без вступних іспитів. Кожна програма побудована так, що до неї входить не лише відвідування лекцій, але й в обов'язковому порядку практичні заняття, ділові ігри, екскурсії, зустрічі з людьми, що мають хороший

кар'єрний ріст з деякої професії. Слухачі вчаться раціонально використовувати час, самостійно набувати нові знання, розвивати у собі такі якості, як комунікабельність, ініціативність та ін. [38, с. 71].

Вибір учнями професії є суттєвим чинником, що впливає на здійснення наступності у вивченні математичних дисциплін у системі “ліцей – педуніверситет”. Досить важливою є допомога вчителя учням у виборі професії та в учінні їх оцінювати себе в контексті вимог ринку праці.

Д. Баретт і Д. Вільямс у своїй книзі “Перевірте свої можливості” [217] підкреслюють важливість визначення психологічних особливостей особистості, які потрібно враховувати під час вибору професії. Автори стверджують, що більшість людей вибирають професію випадково і часто не можуть повністю реалізувати свій особистісно-діловий потенціал. Тому вони радять “організувати свій вибір” і пояснюють як це можна здійснити.

Власний досвід особистості в трудовій діяльності, її самооцінка й направленість інтересів, на думку К. Роджера [222], є основними чинниками під час проведення профорієнтаційної роботи. Кінцевою метою якої має стати створення широкого варіативного середовища, що дозволить учню самостійно зробити найкращий для нього вибір професії.

Тісні творчі, наукові наступнісні зв'язки у роботі ліцеїв і педагогічних університетів можна проілюструвати на прикладі Українського фізико-математичного ліцею Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Високий науковий рівень програм, методики викладання, індивідуальний підхід до учнів дозволяють кращим учням ліцею в 10-11-х класах включитись у наукову роботу на відповідних кафедрах Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Це надає їм можливість ознайомитись із сучасним станом наукових розробок і досягнень. Наукова робота в творчих колективах, де співпрацюють учні різних класів, студенти (колишні випускники ліцею), аспіранти та досвідчені вчені, позитивно позначається на формуванні навиків інтелектуальної праці, виховує майбутніх учених. Ліцеїсти постійно

беруть участь у міжнародних змаганнях і міжнародних олімпіадах з математики, фізики, хімії та інформатики [56, с. 91].

Досвід організації набору учнів до Чернігівського обласного педагогічного ліцею (ЧОПЛ), в якому поєднується довузівська підготовка та профільне навчання, показує, що часто на вибір учня впливають суб'єктивні чинники: бажання батьків, бажання бути з друзями в одному класі, невпевненість у своїх силах під час вступного конкурсу (відбір до ліцею здійснюється на конкурсній основі) тощо. В той же час педагогічний колектив ліцею певен, що результативне навчання можливе тільки за умови поєднання таких чинників як вибір профілю навчання, що відповідає здібностям учня та бажанню вчитися [92, с. 77].

Допрофесійну підготовку майбутніх педагогів допомагає здійснювати виховна система педагогічного ліцею, яка забезпечує розвиток і формування професійних здібностей та якостей майбутнього педагога:

- рефлексію та емпатію як особистісне надбання випускника;
- систему ціннісних орієнтирів;
- здатність до творчої самореалізації й бачення шляхів індивідуального саморозвитку;
- активну життєву позицію й потребу в здоровому способі життя [83, с. 80].

Заслужує на увагу і діяльність педагогічного колективу Славутського ліцею-інтернату Хмельницької області для сільської молоді. В ліцеї розроблено і впроваджено нову модель організації навчально-виховної роботи в умовах ліцею-інтернату й оптимізації узгодженості змісту, форм і методів урочної та позаурочної навчально-виховної роботи. Нові підходи до здійснення взаємозв'язків ліцею із ВНЗ виявилися в тому, що педагогічні університети стали не лише базою для проведення окремих навчальних заходів, а й стали співкерівниками, які несуть відповідальність і безпосередньо зацікавлені у наслідках спільної діяльності щодо якісної підготовки майбутніх учителів. Із метою реалізації цього завдання педагогічні університети і ліцеї погодили спільні плани набору дітей до ліцею з різних профілів, плани набору на пільгових засадах до університетів згідно з укладеними угодами, організацію педагогічної практики студентів на базі ліцею, проведення практичних занять ліцеїстів на базі університетських лабораторій, керівництво науково-дослідницькими роботами ліцеїстів, підвищення науково-теоретичного рівня викладачів ліцею проведенням спільних науково-теоретичних семінарів, конференцій [57, с. 102-103].

Реальною моделлю нової форми безперервної освіти є комплекс "ліцей університет". В обласному багатопрофільному ліцеї Сумського державного педагогічного університету ім.А.С. Макаренка до профільних блоків навчального плану входять предмети, котрі не просто закладають основи теоретичних знань, а допомагають систематизувати знання з інших наук, життєві спостереження й досвід, а також відомості, здобуті в позаурочній роботі, із засобів масової інформації. В цьому блоці обов'язковими є дисципліни, які розширюють знання про відповідні галузі науки і сприяють розвитку інтересів ліцеїстів, їхньої профорієнтації. Протягом року до роботи в ліцеї залучаються найкращі студенти старших курсів усіх факультетів. Пошук ефективних форм взаємозв'язку ліцею та кафедр університету рухається шляхом створення навчально-наукового комплексу, метою якого є забезпечення умов для довузівської підготовки ліцеїстів у процесі інтеграції шкільної та університетської системи освіти і беззаменаційного переходу від випускного класу до першого курсу університету. Тісний взаємозв'язок ліцею та університету сприяє створенню розвиненої навчально-матеріальної бази і запровадженню нових, прогресивніших технологій навчання та виховання [145, с. 34-35].

Для реалізації розвитку природних задатків ліцеїстів, а також принципів неперервності, послідовності і систематичності навчання в Херсонському обласному ліцеї було обрано поєднання вже наявної в ліцеї диференціації навчання (внутрішньої і зовнішньої) з інтеграцією (змістовною та структурною).

Практично це здійснюється в класах з кількома профілями. Варіативну частину навчальних планів цих класів було побудовано таким чином, щоб здійснювати цілісне вивчення оточуючого світу як єдності та гармонії складових частин природи. В процесі створення профільних класів використано сучасну тенденцію інтеграції наук, що об'єктивно обумовлена глобальним характером діяльності людини [57, с. 104-105].

У Хмельницькому ліцеї №17 [19, с. 137] функціонує чотири профілі: фізико-математичний, хіміко-біологічний, економічний і прикладної лінгвістики. Діяльність ліцею будується на принципі єдності, що передбачає спільність мети і завдань кожного з ступенів ліцею, наступність і взаємозв'язок між ними, надання усім дітям однакових стартових умов у здобутті загальної середньої освіти. Ліцей є невід'ємною ланкою системи неперервної освіти і забезпечує рівень загальноосвітньої підготовки, достатній для здобуття освіти на наступних її етапах.

Однією з важливих умов реалізації Концепції профільного навчання в Україні є вирішення питання кадрового забезпечення профільної школи. Тобто актуальною є проблема підготовки майбутніх учителів, яка в умовах комплексу "ліцей – педагогічний університет" вимагає наступності у допрофесійній і професійній підготовці фахівців. Адже нові цілі шкільної освіти зумовлюють необхідність подальшої модернізації, перш за все, вищої педагогічної освіти і системи підвищення кваліфікації педагогічних кадрів.

З цією метою необхідно:

- у вищих навчальних закладах педагогічного профілю передбачити підготовку педагогічних кадрів з урахуванням потреб профільної школи та внести відповідні зміни у державний стандарт вищої педагогічної освіти для спеціалістів та магістрів; планувати необхідну спеціалізацію студентів і магістерської програми з профільного навчання старшокласників; одержання вищої педагогічної освіти за кількома освітніми галузями, передбаченими державним стандартом загальноосвітньої школи;

- для забезпечення необхідного рівня професійної компетентності вчителів і керівників шкіл запровадити широкомасштабну систему перепідготовки: підвищення кваліфікації вчителів основної школи з орієнтацією на організацію допрофільного навчання та його психолого-педагогічне забезпечення; вчителів

старшої школи, які викладатимуть профільні предмети і спеціальні курси; керівних кадрів освіти, здатних забезпечити функціонування профільної школи [90, с. 12].

Зазначені зміни стосуються також проблеми підготовки майбутніх учителів математики з урахуванням потреб профільної школи. Крім того, відповідно до державних загальноосвітніх стандартів розробляються та апробуються нові програми для базових, профільних і спеціальних курсів, відповідні підручники, методики, засоби навчання. Тому постає важливе питання підготовки майбутнього вчителя математики готового до реалізації профільного навчання з урахуванням принципу наступності, ознайомленого з навчально-методичним забезпеченням профільної школи.

Багато спільного та відмінного в структурі освіти України є з зарубіжними країнами, зокрема, відносно профільного навчання і вищої освіти.

Наприклад, у Польщі така структура освіти (реформування відбулося в 1999 році): обов'язковою є основна школа (шестирічна) і гімназія (трирічна). Продовжити навчання можна в трирічному ліцеї або в дворічній професійній школі. В основній школі навчання здійснюється в два етапи: в 1-3 класах як цілісно-комплексне, без чіткого розмежування на предмети, в 4-6 класах – пропедивтично-інтегроване. На другому етапі виділяються лише деякі предмети (зокрема, математика), навчання інших наук відбувається в освітніх блоках. У кінці 6 класу складається іспит для перевірки знань та вмінь, який ще не має відбіркового характеру щодо подальшого навчання. З математики він здійснюється в формі тестів, що визначають рівень компетенції учня внаслідок засвоєння програмного змісту. Далі молодь навчається в трирічній гімназії, де в підсумку складає іспит профорієнтаційного характеру і спрямованості. Тобто, крім з'ясування рівня знань та вмінь учнів визначають також їхні нахили. Тестова перевірка знань та вмінь, а також характеристика нахилів стають підставою для профільованого післягімназійного навчання. Це може бути трирічний профільний ліцей, що закінчується державним іспитом або дворічна професійна школа (училище), після закінчення якої, щоб скласти державний іспит на атестат про середню освіту, треба вчитися додатково в дворічному ліцеї [104, с. 43-46].

У системі професійної освіти функціонує один з нових типів професійної школи – технічний ліцей. На думку польських дослідників [125; 219; 220; 221] технічні ліцеї – це перший зразок майбутніх професійно-профільних ліцеїв у Польщі. У технічних ліцеях інша організація навчання. Обсяг загальнопрофесійної підготовки, пов'язаний з профілем технічного ліцею, починається після третього класу (після двох років загальної підготовки та

навчання в галузі підприємництва) [104, с. 194-195]. З метою інтеграції знань та оптимізації процесу формування вмінь, які виводяться з навчальних цілей, замість предметів упроваджено тематичні блоки. Кожний тематичний блок ділиться на модулі, тобто складові елементи тематичного блоку. Навчальний процес у технічному ліцеї має забезпечити випускникові хорошу загальноосвітню підготовку, яка дає можливість скласти іспит на атестат зрілості та продовжити навчання у вищій школі нарівні з випускниками загальноосвітніх шкіл. Це гарантує повне узгодження загальноосвітніх предметів у зазначеному навчальному закладі та в загальноосвітньому ліцеї. Організаційним та змістовним підсиленням цієї можливості є факультативні заняття. Загальнопрофесійна підготовка відбувається у формі лабораторних занять, наукових таборів та майстерень, а також тренінгів, практик на підприємствах сфери послуг та тих, які виробляють продукцію [220].

Франція – одна з провідних математичних держав світу з давніми математичними традиціями і дуже потужною нині математичною школою. Це пов'язано з багатовіковими традиціями, централізованою та продуманою системою навчання математики. Французька система середньої освіти має три рівні: початкова школа – колеж – ліцей. У початковій школі навчання відбувається протягом п'яти років, по закінченні якої, як правило, в 11 років школяр переходить до колежу, де навчається ще чотири роки. Шкільний курс поділяється на три цикли: адаптаційний, центральний і орієнтаційний. До закінчення колежу (у 15 років) учень повинен визначитися, чому і як довго він хоче навчатися. Ті, хто не збирається далі навчатися, йдуть до професійних ліцеїв або в центр підготовки підмайстрів. Інші, які мріють про вищу освіту, вступають до ліцеїв фундаментального або технологічного напрямку і протягом трьох років готуються до складання іспитів на ступінь бакалавра (baccalaur, скорочено ВАС) [212, с. 36].

Те, що учень навчається у ліцеї, ще не гарантує йому вступ до вищого навчального закладу. Для того, щоб цього досягти, учневі потрібно набрати на випускних іспитах не менше 10 балів. Тим, кому цього не вдалося, надається

повторна спроба. Але, якщо знову школяр провалюється, то йому замість свідоцтва з позначкою ВАС (бакалавр), видається лише свідоцтво про закінчення середньої школи. Із ним до університету вступити неможливо [212, с. 37].

Чіткої межі між середньою і вищою освітою у Франції немає. Навчання у французькому ліцеї практично прирівнюється до першого етапу вищої освіти, хоча формально належить до середньої. Профіль ліцею визначає, в якому вищому навчальному закладі випускник ліцею зможе продовжувати навчання. Лише після закінчення за два роки відповідних закладів, що дають таку освіту, випускник може навчатися далі, вступати до університету або спеціалізованої вищої школи [212, с. 38].

Після одержання диплома бакалавра (в англосаксонських країнах ступінь бакалавра присуджується після 4 років навчання в університеті) французький школяр має право навчатися в університеті (безкоштовно і без вступних іспитів). Але якщо він поглиблено цікавиться математикою, метою його перших двох років навчання в університеті є підготовка до конкурсу для вступу в Ecole Normale Supérieure (ENS), бажано в Парижі. Централізовані конкурсні іспити складаються з декількох математичних екзаменів, письмових та усних, із максимальною кількістю балів близько 600, і слугують одночасно для вступу у всі вищі педагогічні навчальні заклади Франції. Хоча спочатку паризька ENS була задумана як педагогічний вищий навчальний заклад, однак його випускники шкільними вчителями стають дуже рідко. Це доля випускників менш престижних ENS. Крім того, закінчення такого ENS ще не дає права працювати в старших класах. Для того, щоб одержати це право, потрібно успішно скласти конкурсний екзамен на agregation. Цей екзамен розподіляє конкурсантів за їхніми місцями – від першого до n-тисячного. За порядком номерів ті, хто одержав звання agregation вибирають будь-яку з вакансій, що залишилися в ліцеях метрополії та заморських територій. Лише перші 2-3 конкурсанти потрапляють до Парижа, інші вибирають ті позиції, що залишилися [212, с. 38].

У США школи поділяються на три категорії: початкова (1-5 класи), середня (6-8 класи), вища (9-12 класи). Американська вища школа відповідає українській

середній освіті. Разом з широкою мережею державних (public) шкіл існує також і мережа приватних (private) шкіл. У державних школах освіта безкоштовна, підручники безкоштовні, дітям малозабезпечених сімей надається матеріальна підтримка (наприклад, безкоштовні обіди). У великій кількості таких шкіл існують так звані відділення для обдарованих дітей (magnet department). У кожній школи своя спеціалізація такого відділення: в одних школах – мистецтво та танці, в других – математика та основи інших наук, в третіх – юриспруденція, в четвертих – медицина тощо. Як правило, дітям, що навчаються в такому спецвідділенні, дають добрі знання, і вони після вищої школи достатньо легко вступають до університету [22, с. 37].

Школярі, які мріють вступити до університету, мають скласти іспит – тестування АСТ (American College Testing Assessment) і SAT (Scholastic Aptitude Assessment Test). Здають ці два тести протягом останніх двох років навчання (зазвичай в 11 класі). Їх можна перескладати – зараховується краща спроба. Тест АСТ – один з двох тестів, за яким університети оцінюють рівень знань з математики абітурієнтів. Він містить 60 питань, для відповідей на які відводиться 60 хвилин. Питання нескладні, але охоплюють увесь програмний матеріал шкільної математики і відповідати на них необхідно під тиском часу. Розподіл питань за темами такий: пре-алгебра – 23%, елементарна алгебра – 17%, алгебра та аналітична геометрія – 30%, планіметрія – 23%, тригонометрія – 7% [22, с. 38].

Організація профільного навчання призводить до певного перенавантаження навчального плану школи. Так, у гімназіях Швеції є 22 відділення (профіля). Спеціалізація навчання здійснюється за рахунок відмінностей у рівні підготовки з традиційних шкільних дисциплін, так і шляхом включення у навчальний план спеціальних профілюючих предметів, кількість яких загалом сягає близько 80. За наявності стаціонарних відділень і секцій заняття будуються у досить суворій відповідності до навчальних планів і програм профілю навчання і є обов'язковими для всіх учнів. Факультативи і предмети за вибором відіграють допоміжну роль, і їх питома вага у загальному балансі навчального часу відносно незначна.

Прикладом такої системи є трирічний французький загальноосвітній і технологічний ліцей. У десятому класі діє загальний, обов'язковий для всіх учнів навчальний план, який складається з традиційних загальноосвітніх дисциплін. Крім того, кожному учню пропонують 15 курсів для поглибленого вивчення, серед яких він повинен вибрати два. Після закінчення 10 класу диференціація поглиблюється і набуває жорстких організаційних форм. Учні навчаються за двома напрямками: загальним і технологічним. Школярі можуть вибрати з десяти серій диплом бакалавра про середню освіту, який дає право вступу до вищих навчальних закладів [90, с. 4-5].

Нині найбільш поширеною і важливою тенденцією у виборі освіти в зарубіжних країнах є забезпечення широкої загальної підготовки студентів з врахуванням взаємоузгодженості та наступності програм на кожному рівні навчання.

Так, у США питанню узгодженості програм та їх наступності надається суттєве значення вже на рівні середньої школи та післясередньої освіти. Практичні рекомендації щодо подолання перешкод на шляху взаємодії цих двох секторів освіти наводяться в спеціальній доповіді комісії Карнегі "Наступність вищої і середньої школи". Одним із прикладів цих рекомендацій є надання учням, які швидко вивчили шкільний курс з певного предмету, можливості вже в школі вивчити і скласти курси, що проходять у коледжі. В кожній High School є вчителі, які зобов'язані викладати учням предмети, що вивчаються на перших курсах коледжу і приймати іспити з цих предметів [165, с. 220-221].

Програми, що реалізують наступність середньої і післясередньої освіти, розробляються і безпосередньо у вузах. Так, у Нью-йоркському університеті в Олбані створено спеціальний курс імені Дж. І. Аллена, куди зараховуються учні двох останніх курсів середньої школи для вивчення низки предметів із вузівської програми. Такі програми забезпечують так звану акредитацію здібних учнів під час вступу до вузу. Кількість вузів, що використовує ці програми зростає. Загальною основою узгодження програм, в тому числі програм різних ступенів вищої освіти, є використання залікових одиниць, які є засобом визначення рівня

одержаних знань, а також блоковий принцип побудови навчальних планів. Друга особливість побудови навчальних програм пов'язана зі співвідношенням між загальноосвітніми і спеціальними дисциплінами та послідовністю їх вивчення [165, с. 221].

В умовах неперервної освіти неможливо ігнорувати процес адаптації молоді, що навчається у педагогічному університеті. Це адаптація в нових умовах навчання до викладачів, умов навчання, форм, методів і прийомів навчання, форм і методів контролю ЗУН, умов проживання та ін.

Основними труднощами, котрі виникають у старшокласників, абітурієнтів, студентів, які виникають під час переходу від однієї сходинки неперервної освіти до іншої є: відсутність у шкільних учителів необхідної випереджувальної інформації про основні труднощі першокурсників, труднощі на вступних випробуваннях, на початковому періоді навчання; недостатня наступність в змісті, формах, засобах навчання між загальноосвітньою і вищою школою; різні вимоги до характеру знань абітурієнтів, першокурсників у вузівських викладачів і шкільних учителів.

Ми погоджуємось з думкою Б.Г. Гершунського [144, с. 157], що адаптація – один з важливих компонентів наступності. Труднощі в нових умовах навчання і виховання ставлять особистість перед необхідністю мобілізуватися, активізувати свої зусилля у досягненні мети. Справа не в тому, щоб було легко пристосовуватися до нових умов, а в тому, щоб при розумних затратах часу і сил людини досягати оптимального її розвитку, оскільки адаптація покликана виконувати мобілізуючі функції, виробляти активну внутрішню позицію.

Виходячи з найважливіших напрямів становлення особистості, основний зміст процесу адаптації студентів-першокурсників у педагогічному університеті пропонуємо визначити як:

- нове ставлення до обраної професії вчителя математики;
- пристосування до нових умов навчання, форм, методів і прийомів навчання, форм і методів контролю знань, умінь і навичок;

- пристосування до нового типу викладацького і студентського колективу, його звичаїв і традицій;
- усвідомлення нової якості своєї соціальної ролі “студент”;
- освоєння нових навчальних норм, оцінок, засобів і прийомів самостійної роботи;
- ознайомлення з новими видами навчальної діяльності;
- пристосування до нових умов проживання та побуту в студентських гуртожитках, нового культурного середовища, нових форм використання вільного часу.

Під час адаптації студенти-першокурсники мають оволодіти навичками навчальної та наукової інформації в новому для них середовищі. Змінюються навчальна діяльність, форми організації навчального процесу, прийоми вивчення навчальних дисциплін і система контролю ЗУН в умовах кредитно-модульної системи підготовки фахівців.

Результати опитування і проведеного нами анкетування першокурсників свідчать, що студенти на початку навчання долають ряд навчальних труднощів: недостатня математична підготовка до навчання у ВНЗ – 35,3%; складність вивчення математичних дисциплін у педуніверситеті в порівнянні з шкільним курсом математики – 48,5%; перевантажена навчальна програма – 25%; повільне звикання до нового колективу викладачів і студентів – 4,4%; зміна форм і методів навчання – 7,4%; недостатнє вміння самостійно працювати з необхідною математичною літературою – 16,8%; невміння раціонально організувати власний час – 16,2%.

Долаючи навчальні труднощі на початку навчання, студенти мало замислюються над перспективами своєї майбутньої професійної діяльності. Тому необхідно спонукати студентів до роботи над собою, до аналізу своєї діяльності в педуніверситеті; формувати в них потребу до самостійної роботи, навичок саморегуляції своєї діяльності; проводити з ними ознайомлювальні лекції щодо особливостей навчальної роботи у педуніверситеті; організувати самостійну роботу студентів і обов’язково контролювати її. Викладачі мають постійно вчити

студентів методиці самостійної роботи при виконанні домашніх завдань, контрольних робіт, роботі з підручником, посібником, довідником та іншою математичною літературою.

1.3. Аналіз навчальних планів, програм і навчальної літератури в системі “ліцей – педуніверситет”

Нове покоління фахівців матиме високий рівень освіченості, культури й професіоналізму, вмітиме поєднувати в розумних межах особисті інтереси з інтересами інших людей і суспільства, швидко адаптовуватиметься до динамічних умов життя і буде готовим активно впливати на ці умови.

Традиційний зміст навчання, що складався десятиліттями, забезпечує досить високий рівень математичної підготовки учнів. Проте зміни в галузі техніки, виробництва, освіти, комунікацій ставлять нові вимоги до математичної підготовки професійних кадрів і спонукають до переосмислення традиційного змісту, з’ясування тенденцій подальшого його розвитку, звичайно з дотриманням наступності. Дедалі зростає роль формально-логічного апарату математики, алгоритмів і евристик, математичного моделювання, статистико-ймовірнісних методів в економічних дослідженнях, явищах виробничо-технічного характеру, в управлінні високоякісними і високоточними технологічними процесами. З огляду на це виникає потреба послабити дискретність традиційного змісту, зменшити обсяг громіздких обчислень та перетворень і посилити його неперервність, функціональність, що дасть змогу адекватніше математизувати практичні ситуації, успішно опановувати сучасні інформаційні технології [28, с. 40].

У зв’язку з цим, у першу чергу, потребує оновлення і вдосконалення зміст освіти, тобто визначення тієї системи наукових знань, практичних умінь і навичок, світоглядних ідей, якими учні і студенти оволодівають у процесі навчання. А оскільки зміст освіти в ліцеях і педагогічних університетах визначається, спрямовується навчальними планами і програмами та відображається в підручниках і посібниках, то процес оновлення й вдосконалення, насамперед, має відбутися саме в цих компонентах.

Для реалізації принципу наступності в ліцеях і педуніверситетах у процесі викладання математичних дисциплін необхідна науково обґрунтована побудова навчальних планів, програм, підручників і посібників, методичних матеріалів, що

забезпечують послідовність у відборі змісту навчального матеріалу. Цей процес навчання в ліцеях і є кроком від шкільного до вузівського.

1.3.1. Аналіз навчальних планів у системі “ліцей-педуніверситет”

Вимоги до змісту, обсягу та рівня освітньої і фахової підготовки в Україні встановлюються Державними стандартами освіти. Державний стандарт освіти – це сукупність норм, які визначають вимоги до освітнього та освітньо-кваліфікаційного рівня. Державні стандарти освіти розробляються з кожного напрямку підготовки (спеціальності) для різних освітньо-кваліфікаційних рівнів [29, с. 100].

Розроблення в Україні державних стандартів освіти – це крок до реалізації концептуальних засад Болонського процесу в Україні. Стандарти вищої освіти з певної спеціальності формуються за трьома рівнями: державний стандарт, галузевий стандарт, стандарт вищих навчальних закладів.

Перелік та обсяг навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, форми проведення навчальних занять і контролю знань визначаються конкретно в кожному навчальному робочому плані, складеному навчальним закладом, відповідно до Державних стандартів.

За визначенням С.У. Гончаренко, “навчальний план – документ, який визначає перелік навчальних предметів, що вивчаються в конкретному навчальному закладі, послідовність їх вивчення та кількість годин, що відводиться на вивчення кожного з них по роках навчання, тижневу й річну кількість годин і у зв’язку з цим структуру навчального року” [36, с. 222].

Робочий навчальний план – це нормативний документ, який складається вищим навчальним закладом на поточний навчальний рік і конкретизує форми проведення навчальних занять, їх обсяг, форми і засоби проведення поточного та підсумкового контролю по семестрах [203, с. 44-45].

Унаслідок демократизації навчально-виховного процесу, реально розширюються творчі можливості педагогічних колективів, у тому числі щодо конструювання змісту освіти. Це пов’язано з радикальними змінами шкільних навчальних планів: варіативність на основі базового ядра, скорочення обов’язкового сумарного навантаження, введення елементів інтеграції навчальних курсів, посилення уваги до вивчення рідної мови і літератури, національної історії і культури.

Навчальні плани ліцеїв будуються на основі мети їх діяльності та специфіки завдань. Як свідчить аналіз, майже всі ліцеї під час побудови навчальних планів зберегли предметну систему конструювання навчального плану, модернізуючи її інтеграцією предметів.

У навчальних планах усіх типів загальноосвітніх шкіл (в тому числі й у ліцеях), в яких враховано вітчизняний, зарубіжний досвід і результати наукових експериментів в Україні, виділяють два компоненти, що були рекомендовані Міністерством освіти і науки України: державний і шкільний.

Державний компонент визначає перелік навчальних предметів, які є обов'язковими для вивчення кожним учнем, і має забезпечити соціально необхідний для кожної молодої людини обсяг і рівень знань, умінь і навичок. Шкільний компонент має рекомендаційний характер і складається з вибірково-обов'язкових предметів, індивідуальних та групових занять, курсів за вибором і профільного навчання, що можуть бути включені в робочий навчальний план як факультативи або спецкурси з окремих предметів. На шкільний компонент відводиться 24-26% часу, а у старших класах 35-40% усього навчального часу. Враховуючи вибірково-обов'язкові предмети навчальний час між шкільними дисциплінами розподіляється так: суспільно-гуманітарний цикл – 40-46%, природничо-математичний – 30-35%, естетичний – 7-11%, оздоровчо-трудова – 16-20%.

Робочі навчальні плани ліцеїв складаються з трьох блоків дисциплін: загальноосвітніх, профільних і спецкурсів (вивчаються поглиблено, за вибором), і факультативів. Як правило, на вивчення профільних предметів виділяється більше часу, вводяться додаткові дисципліни, відповідно коригуються навчальні програми [46, с. 79]. Курси за вибором і факультативи мають своєю метою, по-перше, поглибити і розширити знання дітей з обраного профілю, по-друге, забезпечити їхній всебічний розвиток і загальнокультурну підготовку.

Для кожного типу загальноосвітніх навчально-виховних закладів (школи, ліцеї, гімназії) розробляються типові навчальні плани. На їх основі навчальні заклади складають робочі навчальні плани на конкретний навчальний рік. Типові

навчальні плани встановлюють сумарне гранично допустиме навчальне навантаження учнів, тобто кількість навчальних годин на рік: 8-9 класи – 950 годин, 10-12 класи – 1030 годин. Тривалість навчального року в загальноосвітніх навчальних закладах II-III ступенів становить 190 робочих днів без урахування часу на складання іспитів, тривалість яких не повинна перевищувати трьох тижнів.

Робочим навчальним планом фізико-математичного відділення Вінницького обласного ліцею-інтернату встановлена така кількість навчальних годин на рік: для 10 класу – 1292 години (з них 1088 години інваріантна складова і 204 години варіативна складова), для 11 класу – 1292 години (з них 1122 години інваріантна складова і 170 годин варіативна складова) (Додаток А).

Відповідно до Концепції [90] профільне навчання у 10-12 класах здійснюється за такими основними напрямками: суспільно-гуманітарний, природничо-математичний, технологічний, художньо-естетичний, спортивний. Їх набір відповідає соціально-диференційованим видам діяльності, які обумовлюються суспільним розподілом праці, і містить знання про природу, людину, суспільство, культуру, науку та виробництво. За основними напрямками профілізації визначаються різноманітні навчальні профілі (рис. 1.1). Навчальний профіль визначається як добором предметів, так і їх змістом. Засвоєння змісту освіти у загальноосвітніх закладах з профільним навчанням має, по-перше, забезпечувати загальноосвітню підготовку учнів, по-друге – підготовку до майбутньої професійної діяльності [90, с. 8].



Рис. 1.1. Структура профільного

навчання

У 2001-2002 навчальному році в 10-11(12) класах загальноосвітніх навчальних закладів було введено навчання за такими напрямками: загальноосвітній, гуманітарний, природничо-математичний, технологічний. Для кожного з напрямків передбачено розподіл годин з математичних дисциплін (табл. 1.2).

Таблиця 1.2

Розподіл годин з математичних дисциплін за напрямками навчання

Навчальні предмети	Кількість годин на тижень за напрямками навчання							
	загально-освітній		гуманітарний		природничо-математичний		технологічний	
	10	11	10	11	10	11	10	11
Математика	4	4	3	3	4+(3)	4+(3)	3	3
тому числі								
Алгебра та	2	2			2+(2)	2+(2)		
початки	2	2			2+(1)	2+(1)		
аналізу								
Геометрія								

Для класів природничо-математичного напрямку на предмети природничо-математичного чи математичного циклів передбачено додаткові години (у табл. 1.2 позначено у дужках). Тобто на вивчення “Алгебри та початків аналізу” в 10 і 11 класах природничо-математичного напрямку відводиться 4 години на тиждень,

а на вивчення “Геометрії” в цих же класах – 3 години, що в сумі складає 7 годин на тиждень. Кількість годин на тиждень з математичних дисциплін за профілями навчання наведено у табл. 1.3.

У Вінницькому обласному ліцеї-інтернаті на фізико-математичному відділенні планом передбачено 8 годин на тиждень (інваріантна складова плану) на вивчення математичних предметів у 10 і 11 класах, крім того ще відводиться 2 години на тиждень на факультативи та спецкурси з математики (варіативна складова плану), наведемо це у табл. 1.4.

Таблиця 1.3

Розподіл годин з математичних дисциплін за профілями навчання

Навчальні предмети	універсальний		філологічний, суспільно-гуманітарний, спортивний, художньо-естетичний		природничий		фізико-математичний	
	10	11	10	11	10	11	10	11
Математика	4	4	3	3	4	4	6+(2)	6+(2)
тому числі Алгебра та початки аналізу	2	2	2	2	2	2	4+(1)	4+(1)
<i>еометрія</i>	2	2	1	1	2	2	2+(1)	2+(1)

Таблиця 1.4

Розподіл годин на вивчення математичних предметів

у 10 і 11 класах обласного ліцею

Математичні навчальні дисципліни	Кількість годин			
	на тиждень	а рік	на тиждень	на рік

	10 клас		11 клас	
I. Інваріантна складова				
Алгебра	5	170	5	170
Геометрія	3	102	3	102
Всього	8	272	8	272
<i>II. Варіативна складова (факультативи, спецкурси)</i>				
Алгебра	1	34	1	34
Геометрія	1	34	1	34
Всього	2	68	2	68
Разом	10	340	10	340

Метою вивчення математики в класах математичного профілю з оволодіння математикою в обсязі, необхідному кожному і достатньому для здобуття професії, пов'язаної з математичними видами діяльності. Таким чином, математична освіта має дві складові: загальнокультурну і профільну. Загальнокультурну забезпечує певний рівень загального розвитку особистості, визначається потребами суспільства і не повинна перевищувати реальних можливостей учнів. Профільна дає змогу задовольняти потреби особистості, її інтереси, наміри, створює умови для диференціації навчання і має бути основою математичних класів [25, с. 32].

Робочі навчальні плани для фізико-математичних спеціальностей у вищих педагогічних навчальних закладах складені відповідно до Державних стандартів спеціальностей “Математика”, “Фізика” та на основі професіограми вчителя, тобто з врахуванням вимог до знань, умінь і навичок, які необхідні для успішного виконання професійно-педагогічної діяльності майбутнього вчителя. Вони розробляються на весь період реалізації відповідної освітньо-професійної програми підготовки фахівців і затверджуються ректором вищого педагогічного навчального закладу.

Ми проаналізували робочі навчальні плани Вінницького державного педагогічного університету (спеціальності “Математика”, “Фізика”) за період 1998-2006 років, а саме спеціалізацій “математика та основи інформатики”, “математика та основи економіки”, “математика і фізика”, “фізика та основи інформатики і комп'ютерні технології” денної форми навчання. Кожний робочий навчальний план схвалено вченою радою, затверджено ректором університету і погоджено з усіма завідувачами кафедр, котрі забезпечують викладання дисциплін навчального плану для кожної спеціалізації. В них деталізовано графік навчального процесу на поточний навчальний рік: вказано теоретичне навчання, навчальні і педагогічні практики, період проведення екзаменаційних сесій, оглядових лекцій та державних екзаменів; вказано план навчального процесу: визначено перелік навчальних дисциплін, послідовність їх вивчення, їх обсяг у годинах (з деталізацією про кількість навчальних тижнів і кількість аудиторних занять на тиждень), конкретизовано форми і засоби проведення поточного та підсумкового контролю по кожній навчальній дисципліні (екзамени, заліки, курсові роботи), вказано конкретні форми проведення навчальних занять (лекції, практичні, лабораторні, семінарські та індивідуальні заняття), виділено обсяг часу, що відводиться на самостійну роботу студентів.

Оскільки нас цікавлять математичні дисципліни, то більш детально було проаналізовано саме ці дисципліни, котрі в планах 1998-2003 рр. були віднесені до циклу фахових дисциплін, а у планах 2004-2006 рр. – до циклів: природничо-

математичної підготовки, професійної і практичної підготовки, дисциплін, що встановлює вищий навчальний заклад.

Фрагмент робочого навчального плану спеціальності 6.010.100 “Педагогіка і методика середньої освіти. Математика” (спеціалізація “математика та основи інформатики”, кваліфікація фахівця: вчитель математики, (освітньо-кваліфікаційний рівень бакалавр)) ми подаємо у табл. 1.5. Цифри у колонці форми контролю вказують на семестр, у якому має бути проведено екзамен чи залік з даної дисципліни.

У робочому навчальному плані 1999 року була змінена загальна кількість годин на вивчення “геометрії” і “математичного аналізу” з відповідною зміною кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи (в табл. 1.5 зміни ми вказали в круглих дужках). Цифри у колонці форми контролю вказують на семестр, у якому має бути проведено екзамен чи залік з даної дисципліни.

У робочому навчальному плані 1999 року була змінена загальна кількість годин на вивчення геометрії і математичного аналізу з відповідною зміною кількості годин аудиторних занять і самостійної роботи (в табл. 1.5 зміни ми вказали в круглих дужках). З навчальних дисциплін “елементарна математика” та “теорія ймовірності” і “математична статистика” загальна кількість годин залишилась без змін, лише дещо узгоджена кількість годин на практичні заняття і самостійну роботу.

У робочому навчальному плані 2000 року було змінено розподіл годин з “алгебри”, “геометрії” і “математичного аналізу” (відповідні зміни в табл. 1.5 ми вказали в квадратних дужках). Розподіл загальних годин у навчальному плані 2001 року майже не відрізняється від попереднього крім кількості годин з “математичного аналізу” (з 891 на 864 год.).

Таблиця 1.5

Фрагмент робочого навчального плану

Фахові навчальні	Форми контролю			Кількість годин		
	с	м	к	курс	с	о
						в т.ч. аудиторних

дисципліни					всього	лекції	практ.	лабор.	
Алгебра	1-4 (1-3,5)	1-4 (1-5)	6	594 [540]	390 [398]	196 [198]	194 [200]		204 [142]
Геометрія	1,2,4,5 (1-3,5,7)	1-4 (1-4,6)	6	594 (621) [406]	392 (400) [406]	194 (200) [202]	198 (200) [204]		202 (221) [215]
Математичний аналіз	1-3,5,6 (1-4,6,8)	1-6 (1-8)	6	864 (918) [891]	580 (616) [592]	316 (308) [296]	264 (308) [296]		284 (302) [299]
Елементарна математика	7,9 (1,7,9)	1,2,4,6, 8,10 (2-6,8,10)		594	372 (388)	72	300 (316)		222 (206)
Математична логіка і теорія алгоритмів		6 (9)		81	50	26	24		31
Теорія ймовірності і математична статистика	5 (6)			108	70 (72)	38	32 (34)		38 (36)
Чисельні методи	9	(6)		81	52	26		26	29

У зв'язку з тим, що з 1999 року змінено тривалість вивчення “математичного аналізу”, “геометрії” і “алгебри” (впродовж 8-ми, 7-ми і 5-ти семестрів відповідно), тому відбувся перерозподіл у кількості загальних годин і за формами проведення занять. Також змінено семестри, в яких потрібно проводити заліки та экзамени (у табл. 1.5 в круглих дужках ми навели дані з плану 2001 року).

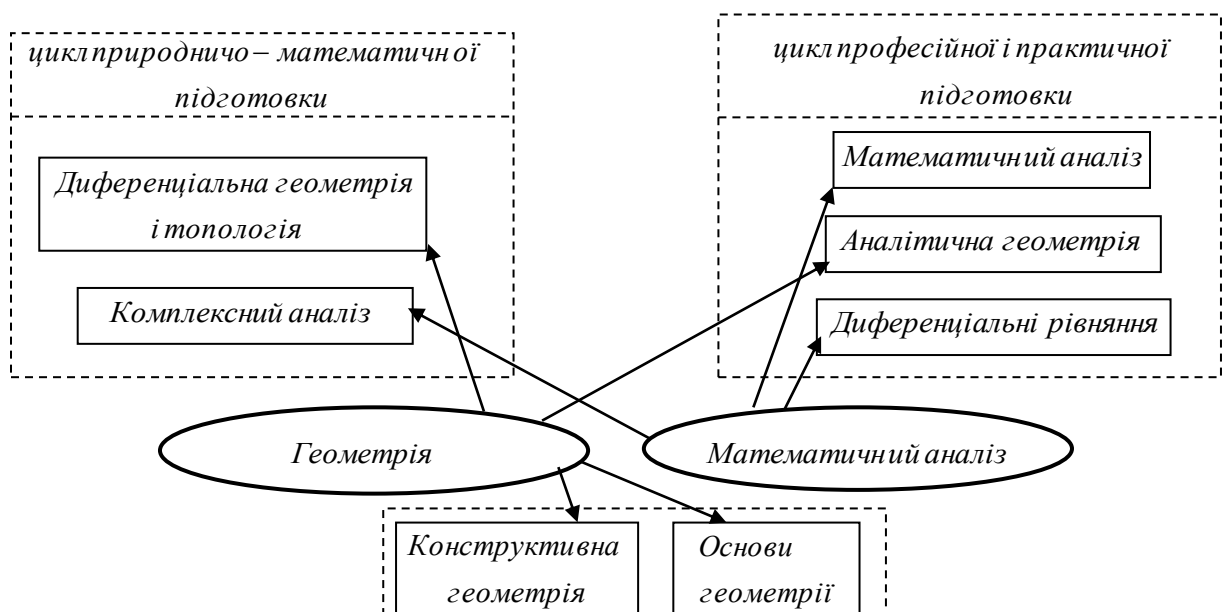
Фрагменти робочих навчальних планів спеціальності 6.010.100 “Педагогіка і методика середньої освіти. Математика” (кваліфікація фахівця: вчитель математики та основ економіки; вчитель математики, фізики та астрономії; вчитель фізики, основ інформатики, астрономії) ми навели в таблицях (Додаток Б). У них ми також відобразили зміни, що відбулися в робочих навчальних планах впродовж 1998-2003 рр. (позначення аналогічні до позначень у табл. 1.5).

Розподіл годин у робочих навчальних планах розглянутих спеціальностей 2002-2003 рр. майже не відрізняється від планів за 2001 рік, тому ми не виділяємо їх окремими таблицями.

Підготовку фахівців за освітньо-кваліфікаційним рівнем бакалавр в інституті перспективних технологій економіки та фундаментальних наук ВДПУ імені Михайла Коцюбинського розпочато в 2004 році. Нормативний термін навчання (денна форма) на основі загальної середньої освіти – 4 роки. Освітній рівень – базова вища освіта, кваліфікація фахівця: бакалавр педагогічної освіти, вчитель математики середньої загальноосвітньої школи другого ступеня. Тому в 2004 році було складено нові робочі навчальні плани для спеціальностей 6.010.100 “Педагогіка і методика середньої освіти. Математика” (спеціалізації “математика та основи інформатики”, “математика та основи економіки”, “математика і фізика”) та 6.010.100 “Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика” (спеціалізація “фізика та основи інформатики і комп’ютерні технології”) для підготовки фахівців: бакалавр математики, вчитель математики середньої загальноосвітньої школи другого ступеня; бакалавр фізики, вчитель фізики середньої загальноосвітньої школи другого ступеня.

Ці плани суттєво відрізняються від попередніх. Детальніше проаналізуємо плани з підготовки бакалаврів зазначених спеціальностей. Ці плани розроблялися відповідно до Державних галузевих стандартів вищої освіти “Математика” і “Фізика” з підготовки бакалаврів і у зв’язку з розподілом підготовки фахівців за різними освітньо-кваліфікаційними рівнями бакалавра і магістра. Тому в розділі план навчального процесу виділено такі цикли навчальних дисциплін: гуманітарної і соціально-економічної підготовки; природничо-математичної підготовки; професійної і практичної підготовки; дисципліни, які встановлює навчальний заклад; дисципліни за вибором студента.

Тобто відбувся перерозподіл навчальних дисциплін циклу фахової підготовки з виділенням окремих математичних дисциплін. Наприклад, вивчення курсів “геометрії” і “математичного аналізу” за вказаними циклами ми схематично зобразили на рис. 1.2.



Курс “математичного аналізу” (“математичний аналіз” + “диференціальні рівняння” + “комплексний аналіз”) за новими навчальними планами вивчається у 2-8 семестрах.

Фрагмент навчального плану для спеціальності “математика” з виділеними лише математичними дисциплінами ми навели в табл. 1.6.

Викладання математичних дисциплін, указаних у табл. 1.6, забезпечується викладачами математичних кафедр.

Необхідність забезпечення високої фахової підготовки майбутніх учителів математики вимагає розгляду питання щодо використання робочого документа студента – індивідуального навчального плану студента. Опитування студентів виявило, що більшість студентів нічого не знають про індивідуальний план. А про навчальні дисципліни, які вони мають вивчати, та, наприклад, які іспити і заліки повинні складати, вони дізнаються безпосередньо з розкладу занять або ж від студентів старших курсів.

Таблиця 1.6

Фрагмент робочого навчального плану

Навчальні дисципліни	Форми контролю			Кількість годин					
	екзамен	заліки	курс. роб.	Всього	в т.ч. аудиторних				сам. роб.
					всього	лекції	практ.	лабор.	
II Природничо-математична підготовка									
Диференціальна геометрія і топологія	8	7		162	100	50	50		62
Комплексний аналіз	8	7		162	100	50	50		62
Математична логіка і теорія алгоритмів	7	6		108	60	30	30		48
Методи обчислень	5	4		108	69	34	34		40
III Професійна і практична підготовка									
Елементарна математика	13	24		432	212	60	152		220

Математичний аналіз	236	4д5д	6	702	448	224	224		254
Аналітична геометрія	2	1	6	162	108	54	54		54
Лінійна алгебра	3	2	6	216	144	72	72		72
Алгебра і теорія чисел	5	4	6	216	128	64	64		88
Диференціальні рівняння	8	7		162	100	50	50		62
Дискретна математика		8		108	54	28	26		54
Теорія ймовірності і математична статистика	6	5		216	120	60	60		96
IV Дисципліни, які встановлює навчальний заклад									
Конструктивна геометрія		34д	6	243	122	62	60		121
Основи геометрії	6	5	6	135	72	36	36		63
Елементи математичної логіки і теорії бінарних відношень	1			108	72	36	36		36
V Дисципліни за вибором студента									
Вибрані питання елементарної математики		7		189	68		68		121

Знають частково про них переважно старости груп, оскільки їм потрібно заповнювати особові справи на кожного студента після завершення заліково-екзаменаційних сесій протягом усього терміну навчання. Тобто наявність індивідуальних планів звелась до формального заповнення особових карток для звітності та фіксування виконання чи невиконання кожним із студентів навчального плану обраної ним спеціальності. Вважаємо, що цей факт має суттєвий вплив на якість навчання студентів. Оскільки, на нашу думку, якби студент після вступу до педагогічного університету (або хоча б перед початком кожного навчального року) був ознайомлений з переліком навчальних дисциплін, кількістю навчальних годин, графіком навчального процесу, видом практик та ін., то це позитивно вплинуло б на мотивацію навчання, перспективність розвитку студента, планування робочого часу для самостійного навчання тощо.

З приєднанням України до Болонського процесу та з впровадженням кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП – це модель організації навчального процесу, що ґрунтується на поєднанні модульних

технологій навчання та залікових освітніх одиниць (залікових кредитів)) особлива увага приділяється формуванню та реалізації індивідуального навчального плану студента (ІНПС).

Відповідно до “Тимчасового положення про організацію навчального процесу в кредитно-модульній системі підготовки фахівців” (затверджено наказом МОН України 23.01.2004 р. №48) формування ІНПС здійснюється на підставі переліку змістових модулів (блоків змістових модулів навчальних дисциплін), сформованих на основі освітньо-професійної програми підготовки і структурно-логічної підготовки фахівців.

ІНПС включає нормативні та вибіркові змістові модулі, що можуть поєднуватися у певні навчальні дисципліни. Нормативні змістові модулі необхідні для виконання вимог нормативної частини освітньо-кваліфікаційної характеристики. Вибіркові змістові модулі забезпечують підготовку до виконання вимог варіативної частини освітньо-кваліфікаційної характеристики, у тому числі відповідність обсягу підготовки, передбаченому нормативним терміном навчання. Вони дають можливість здійснювати підготовку за спеціалізацією певної спеціальності та сприяють академічній мобільності і поглибленій підготовці в напрямках, визначених характером майбутньої діяльності. Сукупність нормативних змістових модулів визначає нормативну (обов’язкову) складову індивідуального навчального плану студента [29, с. 281].

Індивідуальний (робочий) навчальний план студента регулює індивідуальний порядок навчання студента. Він формується на початку кожного навчального року особисто студентом під керівництвом куратора в КМСОНП, враховуючи фактичне виконання студентом ІНП поточного і попередніх навчальних років. ІНПС містить інформацію про перелік, обсяг навантаження студента (усі види навчальної діяльності) і послідовність вивчення навчальних дисциплін (курсів).

1.3.2. Аналіз навчальних програм у системі “ліцей – педуніверситет”

Важливим документом, яким визначається зміст освіти, як і у ліцеях, так і у вищих педагогічних навчальних закладах, є навчальна програма.

Навчальна програма – це нормативний документ, в якому визначається зміст навчального матеріалу із виділенням розділів, тем і орієнтовної кількості годин на їхнє вивчення. Загальна структура навчальної програми містить три елементи. Перший – пояснювальна записка, в якій визначаються основні завдання навчального предмета, дається коротка характеристика його структури, методичні рекомендації учителю і викладачу щодо проведення занять. Другий – власне зміст

навчання: тематичний план, зміст тем, основні поняття, уміння і навички, можливі види занять. Третій – методичні вказівки, що стосуються, головним чином, оцінювання знань, умінь і навичок [141, с. 71].

Виділяють такі вимоги до навчальних програм: а) високий науковий рівень з врахуванням досягнень науково-технічного прогресу; б) виховний потенціал; в) генералізація навчального матеріалу на основі фундаментальних положень сучасної науки; г) групування його навколо провідних ідей і наукових теорій; д) розвантаження програм від надто ускладненого і другорядного матеріалу; е) реалізація міжпредметних зв'язків; є) реалізація ідеї взаємозв'язку науки, практики і виробництва; ж) формування умінь і навичок учнів з кожного предмета [204, с. 118].

Нормативною базою для складання робочих навчальних програм з математичних дисциплін для 8-11 класів шкіл, ліцеїв, гімназій, колегіумів з поглибленим теоретичним і практичним вивченням математики є затверджена Міністерством освіти і науки України (лист МОН України № 1/11–3580 від 22.08.2001 року) “Програма для класів з поглибленим вивченням математики (8-11 класи)”.

Оскільки поглиблене вивчення математики здійснюється як в основній (8–9-ті класи), так і в старшій школі (10–11-ті профільні класи) і має відповідати віковим можливостям і потребам школярів, то “Програма для класів з поглибленим вивченням математики (8-11 класи)” [156] розрахована на вивчення математики впродовж чотирьох років. Досить важливим, на нашу думку є те, що в процесі побудови програми враховано, що окремі учні починають поглиблено вивчати математику з 10 класу. Тому в змісті програми для першого та другого етапів навчання є однакові питання. З цієї причини, плануючи навчальний процес доцільно передбачити повторення та систематизацію опорних знань та вмінь.

Текст програми структурований за темами курсу математики. Для кожної теми визначено орієнтовну кількість навчальних годин (із розрахунку 8 годин на тиждень), мету, основні вимоги до результатів навчання та перелік підтем.

Якщо ж навчальним планом школи (ліцею, гімназії, колегіуму) передбачена інша кількість годин для поглибленого вивчення математики, то вчитель самостійно здійснює та обґрунтовує модифікацію даної програми та тематичне планування відповідно до обраного ним підручника з урахуванням підготовленості учнів класу, їхніх інтересів тощо. Тому вчитель може змінювати кількість годин, які відводяться на вивчення певної теми, обґрунтовано змінювати

послідовність вивчення тем дотримуючись принципу наступності, доповнювати їх зміст деякими додатковими теоретичними та практичними питаннями або обмежуватися програмою для загальноосвітніх класів. Але обов'язковим є виконання програми для загальноосвітніх шкіл. Тобто учні ліцею повинні оволодіти програмним матеріалом на рівні, який не нижчий за достатній, за критеріями оцінювання навчальних досягнень з математики в системі загальної середньої освіти, а вимоги вчителя до учнів мають відповідати тим, що висувуються перед абітурієнтами на вступних іспитах до ВНЗ.

Заслуговують на увагу програми факультативних курсів за вибором з математики для класів з поглибленим вивченням математики [156]. Усі програми складено відповідно до проекту Державного стандарту шкільної освіти, містять орієнтовний тематичний план, текст програм структуровано, для кожної теми сформульовано загальну мету вивчення, наведено основні вимоги до рівня засвоєння теми, її зміст. Вважаємо, що подані стислі методичні рекомендації значно допоможуть викладачам обрати методичні шляхи та засоби викладання матеріалу, які відповідають профілю і особливостям умов навчання.

З метою забезпечення наступності навчання й уникнення складних ситуацій за умов зміни учнем обраного профілю навчання, зміст програми узгоджено з базовим змістом середньої освіти з математики шляхом дотримання однакових змістових методичних ліній та єдності в трактуванні математичних понять.

Багаторічний досвід функціонування в Україні класів з поглибленим вивченням математики переконує в тому, що недоцільно надмірно заповнювати програму додатковими питаннями. Це пов'язано з тим, що значний обсяг теоретичного матеріалу для обов'язкового вивчення та складність вивчення окремих тем спричиняє перевантаження учнів. І, як наслідок, втрата зацікавленості навчання, не достатній рівень засвоєння знань, умінь і навичок з обов'язкового матеріалу, особиста невдоволеність учня здобутими знаннями, швидка фізична втомлюваність, психічна неврівноваженість тощо. Тому програмою передбачена можливість варіювання вчителем обсягу теоретичного навчального матеріалу. Додаткові питання та теми програми, що можна не

вивчати або вивчати на рівні ознайомлення, взято у квадратні дужки. Тобто, залежно від конкретних умов, учитель може використовувати цей матеріал для роботи з усім класом, групою учнів або для індивідуальної роботи.

Орієнтовне тематичне планування навчального матеріалу на кожний навчальний рік систематично публікується в журналі “Математика в школі” та інших педагогічних виданнях. Проте складання навчальних календарно-тематичних планів вивчення програмового матеріалу з математики є особистою справою вчителя. Оскільки при цьому він враховує багато чинників, зокрема рівень підготовки учнів конкретного класу, їхні можливості, методику, яку він застосовує при викладанні математики, форми контролю знань, умінь та навичок тощо.

Вважаємо, що значну допомогу вчителям математики в плануванні матеріалу надає складений І.М. Мітельманом варіант деталізованої програми та календарно-тематичного планування для 8-11 класів з поглибленим вивченням математики. Даний методичний матеріал пройшов багаторічну апробацію в Рішельєвському ліцеї при Одеському національному університеті і, певною мірою, знайомить учителів з особливостями системи математичної підготовки, створеної в цьому відомому навчальному закладі [118, с. 4].

Програму з математики для фізико-математичного відділення Вінницького обласного ліцею-інтернату склали викладачі Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського доц. Ковтонюк М.М., доц. Матяш О.І., ст.викл. Сиваківський Б.Я. Програма розрахована на два роки навчання (10 і 11 класи), вона розширює і поглиблює зміст курсу математики середньої загальноосвітньої школи. Включення до програми додаткових тем і питань має за мету сприяти досягненню учнями високого рівня математичної підготовки, який характеризується вмінням розв'язувати складніші, ніж традиційні, задачі, застосовувати свої знання в нестандартних ситуаціях.

Враховуючи дану програму та програму для класів з поглибленим вивченням математики (затверджену МОН України), з урахуванням досвіду роботи в обласному ліцеї-інтернаті дисертантом було укладено календарно-тематичне планування навчального матеріалу з геометрії та спецкурсу з геометрії з врахуванням принципу наступності для 10 та 11 класів на 2004-2005 і 2005-2006 н.р. Наприклад, реалізувати наступність змісту навчального матеріалу можна в процесі викладання таких тем з геометрії “Декартові координати і вектори в просторі” (10 клас і продовження у 11 класі), “Перпендикулярність прямих і площин” (10 клас) і “Многогранники” (11 клас), “Зображення просторових фігур у паралельній проекції та побудова на проекційному рисунку” (10 клас) і “Зображення призми і піраміди, їх “лінійних” та “кутових” елементів на проекційному рисунку (у паралельній проекції)” (11 клас), “Паралельність прямих і площин. Перпендикулярність прямих і площин” (10 клас) і “Побудова перерізів многогранників, що визначаються умовами паралельності або перпендикулярності заданим прямим та площинам” (11 клас), “Кут між прямою і площиною” (10 клас) і “Кути між “лінійними” елементами призми і піраміди. Кути між “лінійними” елементами призми (піраміди) і гранями. Кути між “лінійними” елементами призми (піраміди) та її перерізами” (11 клас) і “Лінійні кути двограних кутів при бічних ребрах піраміди (призми), при сторонах основи піраміди (призми), між гранями піраміди (призми) та січними площинами” (11 клас) тощо.

Навчання у профільних групах Славутського ліцею-інтернату Хмельницької області для сільської молоді – філологічних, історико-правових, фізико-математичних, географо-економічних, хіміко-біологічних – забезпечується програмами Міністерства освіти і науки України для ліцеїв та авторськими програмами, що погоджені з базовими вищими навчальними закладами.

П'ятирічна апробація навчальних планів і програм дозволила стабілізувати власний навчальний план ліцею-інтернату, профільні предмети в якому органічно продовжують факультативи, курси за вибором, предметні гуртки, творчі лабораторії, конкурси, олімпіади, консультації, науково-дослідницьку роботу [57, с. 102].

Програма з елементів вищої математики у технічному ліцеї НТУУ “КПІ” складена з урахуванням таких принципів: послідовність викладання, тобто попередня тема є підготовчою до викладання наступної теми; нові поняття, особливо поняття сучасної алгебри, не повинні вивчатися учнями першого разу на високому рівні і в повному обсязі. Потрібний початковий “пропедевтичний” рівень засвоєння, а потім через певний час – повторення і розширення змісту і обсягу знань, введення нових понять і фактів [213, с. 8].

Необхідність забезпечення високої професійної підготовки майбутніх учителів математики вимагає вдумливого ставлення до побудови навчальних програм, з математичних дисциплін зокрема, у педагогічних університетах.

Програма навчальної дисципліни – це нормативний документ, який визначає місце і значення навчальної дисципліни в реалізації освітньо-професійної програми підготовки, її зміст, послідовність та організаційні форми вивчення навчальної дисципліни, вимоги до знань і вмінь студентів [29, с. 323].

Навчальні програми нормативних дисциплін входять до комплексу документів державного стандарту освіти, розробляються і затверджуються як його складові. На основі нормативної навчальної програми розробляється робоча навчальна програма.

Робочі навчальні програми з фундаментальних математичних дисциплін є нормативними документами вищого навчального закладу. Вони розробляються викладачами педуніверситету для кожної математичної дисципліни на основі навчальної програми дисципліни відповідно до навчального плану необхідної спеціальності. В робочій навчальній програмі вказується деталізований конкретний зміст навчальної дисципліни, послідовність її вивчення, організаційні форми проведення занять, кількість годин, що відводиться на різні види навчальної діяльності, форми і засоби поточного та підсумкового контролю здобутих знань, умінь і навичок, список рекомендованої основної та додаткової літератури.

Грунтовний аналіз робочих навчальних програм з математичних дисциплін, які вивчаються на математичних спеціальностях педагогічного університету вказує на наявність деяких суперечностей в контексті наступності змісту навчального матеріалу як в межах однієї навчальної дисципліни, так і між кількома математичними дисциплінами. Наприклад, вивчення в курсі “Аналітичної геометрії” (на першому курсі першого семестру) тем “Векторний добуток двох векторів. Властивості векторного добутку”, “Мішаний добуток трьох векторів. Властивості мішаного добутку” вимагає знань з теорії визначників, які студентам ще не відомі, оскільки вивчення цього матеріалу проходить у другому семестрі в курсі “Алгебри і теорії чисел”. Тобто відбувається порушення логічного зв'язку у викладанні математичних дисциплін.

Автор дисертації у співавторстві з викладачами математичних кафедр розробила нові навчальні програми з “Аналітичної геометрії”, “Диференціальної

геометрії і топології”, “Лінійної алгебри і аналітичної геометрії” та інші відповідно до Державних галузевих стандартів вищої освіти і вимог кредитно-модульної системи підготовки фахівців та на основі забезпечення принципу наступності у навчанні. Більш детально про це описано в третьому розділі даного дисертаційного дослідження.

Таким чином в контексті наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики побудова навчальних програм потребує узгодженої і ґрунтовної перебудови змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін.

1.3.2. Аналіз підручників і навчальних посібників у системі “лицей-педуніверситет”

Зміст навчального матеріалу з математичних дисциплін в ліцеях і педуніверситетах відображається в підручниках і навчальних посібниках. Звичайно шкільні підручники та навчальні посібники з математики значно відрізняються за змістом та структурою від університетських. У першу чергу, ця відмінність полягає в тому, що шкільний підручник з математики за своїм змістом і структурою обов’язково відповідає навчальній програмі з математики.

У контексті допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики студентам педагогічного університету варто знати, що структура підручника містить головний компонент – текст (основний, додатковий і пояснювальний) і позатекстові, допоміжні компоненти: апарат організації засвоєння навчального матеріалу з математики (запитання, завдання, зразки розв’язування задач, таблиці, вправи для самостійного розв’язування та ін.); ілюстрації (графіки, рисунки, креслення, схеми та ін.); апарат орієнтування (передмову, примітки, додатки, бібліографію, зміст).

Навчальні посібники містять додатковий і довідниковий матеріал, що розширює, доповнює матеріал підручника. Наприклад, збірники задач і довідники з математики та ін.

Вважаємо, що підручники та навчальні посібники з математики у контексті використання наступнісних знань мають відповідати таким основним вимогам:

- 1) науковість змісту навчального матеріалу;
- 2) відповідність їх змісту необхідному рівню знань учнів і студентів;
- 3) точність, простота, доступність і логічна послідовність викладу матеріалу;
- 4) чіткість формулювання означень, аксіом, теорем, правил;
- 5) жива, точна і доступна мова написання підручника;
- 6) правильний та рівномірний, логічний розподіл навчального матеріалу за розділами і параграфами;
- 7) відсутність дублювання навчального матеріалу;
- 8) наявність доречних ілюстрацій, графіків, рисунків, схем, таблиць;

- 9) виділення різними шрифтами важливого матеріалу;
- 10) використання зрозумілих та загальноприйнятих позначень та скорочень;
- 11) належне художнє оформлення підручника.

Для масових і спеціалізованих шкіл, ліцеїв і гімназій Міністерством освіти і науки України визначено Перелік навчальних програм, основних та додаткових підручників і навчальних посібників з математики [154].

За відсутності цих підручників можна користуватися посібниками, віднесеними згаданим Переліком до додаткових, але неодмінно з відповідним грифом Міністерства освіти і науки України. Незалежно від навчальних посібників, що використовуються, вчитель повинен забезпечувати виконання навчальної програми з математики в повному обсязі.

До основних навчальних посібників віднесено також збірники завдань для державної підсумкової атестації з алгебри і початків аналізу та геометрії в 11 класах загальноосвітніх навчальних закладів. Зміст збірників завдань відповідає чинній програмі для загальноосвітніх навчальних закладів та програмі для шкіл, ліцеїв і гімназій з поглибленим вивченням математики. Тому їх можна використовувати протягом навчального року як дидактичні матеріали в процесі вивчення шкільного курсу математики в 10-11 класах ліцеїв і у класах з поглибленим вивченням математики.

Для педуніверситетів немає чітко визначеного переліку підручників і навчальних посібників у вивченні математичних дисциплін. Викладачі самостійно вибирають і рекомендують студентам літературу. Головне, щоб їх використання повністю забезпечувало виконання навчальної програми з даної навчальної дисципліни. Наприклад, для вивчення навчальної дисципліни “Лінійна алгебра і аналітична геометрія” для студентів спеціальності “фізика” рекомендуємо такий перелік основної і додаткової літератури (Додаток В, п.10).

Вибір саме цих підручників і посібників зумовлений тим, що вони, на нашу думку, найповніше розкривають зміст теоретичного і практичного матеріалу з навчальної дисципліни “Лінійна алгебра і аналітична геометрія”. Крім того, такий перелік літератури дозволить кожному студенту здійснити індивідуальний вибір саме тієї літератури, яка буде найкращою для розуміння того чи іншого навчального матеріалу, що, в свою чергу, сприятиме самоосвіті та самовдосконаленню студентів.

Проведені нами у процесі дослідження анкетування і опитування студентів педуніверситетів дозволили з’ясувати деякі проблеми стосовно навчально-методичного забезпечення з математичних дисциплін. Під час анкетування, опитування і бесід студенти висловили такі думки:

- не завжди стиль напису підручників і посібників зрозумілий;
- навчальна література недостатньо ілюстрована;
- навчальна література написана російською мовою, що складає труднощі для розуміння і сприйняття математичних понять і термінів (з педагогічного досвіду роботи зі студентами спостерігається такий факт: під час оголошення переліку рекомендованої літератури для вивчення деякої теми студенти висловлюють емоційне невдоволення, якщо запропоновані підручники написані російською мовою);
- нова необхідна література дорого коштує і студенти не завжди мають змогу її придбати;
- не з усіх математичних дисциплін необхідна навчальна література є в достатній кількості у бібліотечному фонді педуніверситету, що також пов’язано з фінансуванням.

В одній з анкет (Додаток Д) студентам педуніверситету ми запропонували запитання, що стосуються використання навчальних підручників і посібників під час вивчення математичних дисциплін. Аналіз результатів анкетування за відповідями студентів дають можливість зробити такий висновок: під час вивчення

кожної з математичних дисциплін студенти користуються переважно користуються лекціями; їм не завжди подобається логічна структура підручників, послідовність і розташування розділів, параграфів; не достатньо, на їх думку, ілюстративного матеріалу (графіків, схем, ескізів, креслень, просторових малюнків та ін.), його змісту, розміщення, оформлення, кольору; наявність ілюстративний матеріал допомагає студентам у засвоєнні теоретичного матеріалу та в практичному застосуванні в процесі розв'язування задач. Тобто, можна констатувати проблему використання на основі наступності навчальних посібників з математичних дисциплін у педагогічному університеті, що на нашу думку, суттєво впливає на забезпечення наступності змісту навчального матеріалу, а також якісну професійну підготовку майбутніх учителів математики.

Підручники та навчальні посібники сприяють формуванню вміння самостійної пізнавальної діяльності, виробленню навичок самоконтролю, формуванню світогляду учнів та студентів, керівництву пізнавальною діяльністю, є путівником для вчителя і викладача [204, с. 119].

Водночас треба пам'ятати, що один підручник не може бути досконалим за змістом і в усіх інших відношеннях. Крім того, використання учителем чи викладачем лише одного підручника може призвести до того, що знання учнів і студентів будуть надто обмеженими. Тому варто доповнювати його матеріал додатковою інформацією з інших підручників, навчальних посібників, наукових видань, довідників тощо. Можливо інколи змінювати послідовність і порядок викладу матеріалу чи методику викладання, виходячи з рівня підготовленості й можливостей учнів і студентів.

Заслуговує уваги вирішення проблеми змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін та використання підручників і посібників з математики у зарубіжних країнах.

У Франції навчальні програми централізовано розробляються Міністерством освіти і є обов'язковими для всіх державних шкіл. Робота вчителя з учнями, як правило ведеться строго в межах навчального розкладу та затвердженої Міністерством освіти програми. На відміну від учителів наших державних шкіл, учителі Франції не одержують централізованого поурочного розкладу, тому порядок та хронологію викладення тем, що входять до програми даного навчального року, визначає сам учитель. Він також обирає підручник для навчання. Підручники видаються приватними книговидавництвами і їх успіх визначає ринок, тобто в кінцевому результаті думка вчителів. Вони дуже привабливо оформлені, барвисті, з виділеними основними формулами, теоремами та означеннями. Як правило, вони виходять циклами для двох-трьох, іноді чотирьох класів за загальною редакцією відомого педагога-математика. Досить часто до них додаються посібники для викладача. Коштують підручники

порівняно дорого. Хоча навчання в державному ліцеї безкоштовне, але за проживання, харчування і підручники треба платити [212, с. 36-37].

У французьких програмах з математики для старших класів велика увага приділяється розвитку інтуїції та застосуванню математики, збільшується значення ймовірності та статистики. Для порівняння, зазначимо, що ймовірність та статистика складають майже половину курсу математики в старших класах Великобританії і лише починає пробивати собі шлях у наших шкільних програмах (приблизно 10 год у 10 класі і 32 год в 11 класі).

Після багатьох змін у французькій шкільній системі освіти, зараз у двох старших класах виділено чотири основні напрямки підготовки: математичний, інженерно-бізнесовий, гуманітарний та природничо-науковий. Звичайно курс математики для кожного з цих напрямів відрізняється за змістом і за кількістю годин на її вивчення (від двох до шести годин на тиждень) [212, с. 37].

У Франції вищі нормальні школи (їх усього чотири) мають добру славу як кращі заклади підготовки викладачів ліцеїв і післясередніх закладів освіти. Навчання триває переважно чотири роки. Випускники отримують сертифікат здатності до викладання (CAPES), що може доповнюватися додатковим профекзаменом (agregation), складання якого сприятиме кар'єрному зростанню [29, с. 72].

Систему німецької освіти можна схематично показати таким чином: початкова школа (4 роки) – середня школа (8-річне реальне училище або 9-річна гімназія) – вища школа (університети, педагогічний ВНЗ, вища школа мистецтв або вищий технічний навчальний заклад). Вищі педагогічні навчальні заклади відносяться до спеціалізованих закладів університетського рівня, більшість з яких мають класичну структуру. Навчання триває щонайменше чотири роки. Функціонує також така група закладів вищої освіти як вищі фахові школи зі спеціалізованою фаховою підготовкою. Так, педагогічні вищі школи готують учителів для нижчих рівнів освіти та спеціалізованих шкіл [29, с. 56].

Курс математики в американських школах має таку структуру:

- приблизно до сьомого класу так звана *basic math.*, яка включає арифметику та елементи геометрії (початкові відомості з геометрії, як наприклад, інтуїтивне уявлення про основні геометричні фігури, без серйозних задач і доведень);

- пре-алгебра – це, в основному повторення всього курсу арифметики, включаючи дії над від’ємними числами, способи розв’язування найпростіших рівнянь та нерівностей;
- алгебра-1 – курс, який містить основні розділи елементарної алгебри (лінійні рівняння і нерівності, квадратні рівняння та нерівності, поняття про систему координат, рівняння прямої та параболі, рівняння кола, системи лінійних рівнянь та нерівностей, задачі на складання рівнянь);
- геометрія – курс, який охоплює як планіметрію, так і стереометрію, вивчається всього лише один рік на достатньо високому пізнавальному рівні (цей курс має формалізований характер і такий короткий термін його вивчення, на нашу думку, призводить до того, що кінцевий результат його засвоєння мало ймовірно може бути позитивним);
- алгебра-2 – містить ревію алгебри-1, має більш серйозні розділи, такі як логарифми, послідовності, конічні перерізи і т.п., часто вивчають тригонометрію як частину цього курсу, диференціальне числення (першу частину якого інколи вдається досягнути тільки в 12 класі) [22, с. 37].

Рівень знань учнів має відповідати певним стандартам, котрі створені Національною Радою Вчителів математики і стандартам відповідного штату. Перевіряється це за допомогою письмового іспиту – тестування, через яке всі учні проходять кожний рік. Вважається, що учень, який засвоїв попередній курс і витримав відповідний тест, може перейти до вивчення наступного курсу. Тести перевіряються спеціальною державною комісією. Як правило, тести нескладні і дають змогу достатньо чітко та об’єктивно діагностувати рівень учнів з предмета і навіть за розділами [22, с. 38].

Всі університети Великобританії мають високий рівень автономії у визначенні курсів, програм і методів навчання. Зараховані до університету студенти спочатку намагаються здобути першу ступеневу кваліфікацію – бакалавр (на педагогічних спеціальностях її можна здобути за 2-3 роки). Отримавши кваліфікацію бакалавра, студент має право продовжити навчання для отримання магістерського ступеня. Для цього необхідно 2-3 роки викладання, навчання чи досліджень при достатньо глибокому вивченні однієї чи групи суміжних дисциплін [29, с. 44].

В Іспанії більшість університетів мають класичний набір програм навчання, але є кілька політехнік, а також Відкритий університет дистанційного навчання. Університети мають досить складну структуру і пропонують курси, програми та кваліфікації різного рівня.

Навчальні плани університети в Іспанії формують з урахуванням трьох видів дисциплін: обов'язкових для всіх ВНЗ, які присвоюють даний диплом (академічну кваліфікацію); на вибір ВНЗ, які можуть бути як обов'язковими, так і факультативними; дисциплін за вибором студентів (10% усього навчального часу) [29, с. 48-50].

У зв'язку з реформуванням польської освіти змінилися також шкільні навчальні плани і програми. Вчителі математики з тривогою дивляться на сітку скорочених годин, особливо в деяких класах. З одного боку керівники освіти розуміють важливість вивчення математики в загальній школі (свідченням цього є повернення математики до обов'язкових випускних предметів, з яких складають екзамени на атестат за середню школу), а з іншого – шукаючи способи заощадження фінансів, зменшують кількість уроків математики на тиждень. Чинні навчальні програми польської основної школи є продуктом багаторічної праці і переробок. Міністерством освіти визначено програмний мінімум з обов'язкових предметів, у тому числі і з математики. Крім того, вчителям надана можливість творити і реалізовувати так звані інноваційні та авторські програми (правда для цього вчитель мусив би спочатку подолати кілька надзвичайно важких бюрократичних перешкод і зрештою одержати згоду Міністерства на реалізацію цієї програми). Міністерством затверджено різні альтернативні програми шкільного курсу математики: “Математика 2001”, “Блакитна математика”, “Математика крок за кроком”, які узгоджуються з обов'язковим програмним мінімумом і основною програмою. Наприклад програма “Математика крок за кроком” складається з двох окремих програм, які тісно пов'язані між собою як складові частини, з дотриманням принципу наступності (перша частина – 1-3 класи, а друга – 4-8 класи). Автори цієї програми заклали ідею, що метою вивчення математики є не лише засвоєння та розуміння учнями певних математичних фактів, але передусім створення умов для подальшого здобуття знань та застосування набутих знань у щоденному житті [104, с. 43-44].

В Італії університети з навчальними і науковими програмами перебувають під управлінням Міністерства університетів і науково технологічних досліджень.

Університетські програми, зазвичай, поділяються на окремі курси (дисципліни) з усними екзаменами після завершення. Кількість щорічних екзаменів залежить від факультету. Є також список необхідних предметів та екзаменів, частина яких складається за вибором самого студента і затверджується Consiglio di Laurea. На закінчення студій студент повинен скласти випускний екзамен esame di laurea у вигляді письмових тез чи проекту (tesi di laurea), які захищаються перед групою з 11 викладачів. Відвідування обов'язкове під час одержання диплома спеціалізації. Для доступу до навчання наступного року наприкінці попереднього року складаються екзамени з теорії і практики обраної спеціалізації. Підсумковий екзамен включає письмові тези з одного чи кількох предметів, що стосуються програми навчання [29, с. 51-53].

Італійські університети, приймаючи учнів 13-річної середньої школи, присуджують лише чотири види дипломів. Серед них diploma di specializzazione – професійна кваліфікація спеціаліста після додаткових 1-2 років навчання за програмами, які визначають самі університети (підготовка вчителів ліцеїв тощо) [29, с. 54].

Сучасні тенденції в розвитку неперервної професійної освіти зумовлюють потреби постійної гнучкості в розробці та оновленні навчальних планів і програм, що сприятиме забезпеченню доступу до навчання в різних ланках неперервної освіти, створення кожній людині умов, за яких би вона мала змогу приступити до навчання, перервати його в разі потреби, а потім знову його продовжити на будь-якому етапі [127, с. 11]. У зв'язку з цим для студентів фізико-математичних спеціальностей необхідно розробляти навчальні плани і авторські навчальні програми з математичних дисциплін, залучаючи до розроблення програм висококваліфікованих фахівців.

Висновки до першого розділу

1. Підсумовуючи і узагальнюючи аналіз психологічної, педагогічної і спеціальної літератури, а також дисертаційних досліджень з проблеми наступності змісту навчання можна сформулювати такі висновки:

- проблема реалізації наступності не є новою в педагогічній науці і має глибокий та ґрунтовний зміст в

історико-методологічному плані;

- принцип наступності відображає закономірності зміни структури, поєднання методів, координації педагогічних дій і співпраці всіх учасників педагогічного процесу; дія принципу наступності направлена на подолання протиріч лінійно-дискретного характеру освіти і відображає способи та шляхи реалізації вказаних закономірностей відповідно до цілей навчання, розвитку інтелектуальних здібностей молоді;

- можна визначити такі характерні риси цього педагогічного явища: зв'язок попереднього й наступного навчального матеріалу в змісті роботи; взаємозв'язок раніше набутих і нових знань, умінь та навичок, їх розширення, поглиблення, ускладнення; врахування перспективи розвитку учнів і студентів та тих умінь, які задіяні в особистісному їхньому розвитку; встановлення зв'язку між етапами навчання;

- сутність наступності полягає у встановленні закономірних зв'язків між етапами розвитку особистості і в створенні психолого-педагогічних умов для діяльності різних ланок освіти, які забезпечували б достатній рівень розвитку учнів і студентів, оволодіння ними знаннями й уміннями.

2. Аналіз вітчизняного і зарубіжного досвіду впровадження ступеневої неперервної системи освіти і

профільного навчання, історичної закономірності появи і розвитку ліцеїв в Україні дозволяє виділити спільні і відмінні риси, проблеми реалізації наступності, інтеграції, неперервності у навчально-виховний процес середньої і вищої школи, зокрема з математичних дисциплін:

- необхідна науково обгрунтована, узгоджена побудова навчальних планів, програм, підручників і посібників, методичних матеріалів, що забезпечують наступність і послідовність у виборі змісту навчального матеріалу;

- потребує вирішення проблема кадрового забезпечення, а отже, й підготовки майбутнього вчителя математики готового до реалізації профільного навчання з урахуванням принципу наступності, ознайомленого з навчально-методичним забезпеченням профільної школи;

- найбільш поширеною і важливою тенденцією у виборі освіти в зарубіжних країнах є забезпечення широкої загальної підготовки учнів і студентів з урахуванням взаємоузгодженості та наступності програм на кожному рівні навчання;

- створення середніх навчально-виховних закладів нового типу, до яких відносяться ліцеї і гімназії, є об'єктивною потребою сьогодення, вони служать соціальному прогресу, є його результатом і покликані забезпечити підвищений рівень загальної середньої і професійної освіти молоді;

- педагогічні системи типу “ліцей-педуніверситет” створюють умови для функціонування системи неперервної ступеневої освіти, вирішують питання наступності та інтеграції загальної середньої і вищої освіти, відкривають можливості постійного поглиблення загальноосвітніх і фахових знань, сприяють наступності і цілісності у допрофесійному і професійному становленні молоді людини та інтелектуальному, духовному і культурному розвитку особистості фахівця.

Основні результати розділу відображені у публікаціях автора [157-160; 193-199].

РОЗДІЛ 2

ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАСТУПНОСТІ ЗМІСТУ ОСВІТИ У ДОПРОФЕСІЙНІЙ І ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ В УМОВАХ КОМПЛЕКСУ

“ЛІЦЕЙ – ПЕДУНІВЕРСИТЕТ”

Здійснивши аналіз філософської, психологічної, педагогічної та спеціальної літератури з проблеми дослідження, а також передового педагогічного вітчизняного і зарубіжного досвіду, у результаті теоретичного і практичного вивчення проблеми, визначивши основні досягнення і суперечності з даного питання, об'єктивні методологічні, історичні, дидактичні та психологічні передумови, що свідчать про ефективність упровадження наступності в навчально-виховний процес, нами виділено низку суперечностей, що виникають у процесі допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики. Це суперечності між:

- зростаючими вимогами педагогічної освіти до професійної діяльності вчителів та реальною практикою їхньої професійної підготовки;
- рівнем зростання обсягу інформації в зв'язку зі змінами в галузі техніки, виробництва, освіти, комунікацій та реальними можливостями засвоєння цих знань учнями та студентами;
- новими вимогами до математичної підготовки учителів математики в сучасних соціально-економічних умовах і традиційним змістом навчання;
- необхідністю забезпечення неперервного цілісного процесу математичної підготовки в комплексі “ліцей – ПВНЗ” і дискретністю ступеневої системи освіти;
- актуальністю забезпечення наступності вивчення математичних дисциплін у ліцеях і педуніверситетах і невизначеністю педагогічних умов її здійснення;
- об'єктивною необхідністю раціонального, скоординованого вибору методів і засобів діагностики, контролю й оцінювання знань, умінь і навичок учнів і студентів в умовах комплексу “ліцей – педуніверситет” і реальним станом розв'язання цієї проблеми.

Для того щоб сучасний учитель математики міг дати учням якісні знання з математики, сприяти розвитку їхнього логічного мислення, наукового передбачення і прогнозування, формувати в учнів нове економічне мислення, сприяти їхній адаптації в самостійному житті, необхідно, перш за все, самому вчителю одержати відповідну фахову підготовку. В професійній діяльності майбутнього вчителя математики виключно важливе значення має його математична підготовка, оскільки вміле навчання математики виступає могутнім чинником розвитку пізнавальних сил і елементів творчості учнів і студентів.

Потребує вирішення проблема технології реалізації наступності в методах, дидактичних прийомах, організаційних формах навчання в процесі розв'язування завдань виховання, навчання і розвитку в системі ліцей-ВНЗ.

Необхідність розв'язання зазначених вище суперечностей дозволила виокремити та сформулювати найсуттєвіші, на наш погляд, педагогічні умови забезпечення наступності змісту освіти у допрофесійній і професійній підготовці

майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”, а саме:

- узгодженість змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів;
- раціональний вибір і координація методик навчання математичних дисциплін у ліцєях і педагогічних університетах;
- використання сучасних інформаційних технологій навчання;
- скоординованість методів і засобів діагностики, контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів ліцєїв та студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Указані педагогічні умови нами враховані під час розробки моделі, а детальне їх обґрунтування і організаційно-методичний контекст їх втілення наведено у наступних підрозділах цього розділу.

2.1. Дидактична модель наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей-педагогічний університет”

Моделювання в дидактиці використовується для оптимізації навчального матеріалу. Моделями навчання називають абстраговане відображення педагогічних закономірностей за допомогою їх опису мовою логіко-математичної символіки. Модель дозволяє класифікувати поняття, знайти нові закони та теорії, інтерпретувати отримані дані, розв’язати кількісні проблеми, перевірити гіпотезу інноваційних технологій навчання [150, с. 79-82].

Поняття “модель” має багато змістовних значень: “матеріальний або умовно уявлений об’єкт, який у процесі дослідження замінює об’єкт-оригінал так, що його безпосереднє вивчення надає нових знань про об’єкт-оригінал” [44, с. 63]. “Штучно створений зразок у вигляді схеми, фізичних конструкцій, знакових форм або формул, який подібно до досліджуваного об’єкта (або явища) відображає і відтворює в простішому вигляді структуру, властивості, взаємозв’язки і відношення між елементами цього об’єкта” [45, с. 22]. Умовно або практично створена структура, яка відтворює частину дійсності в спрощеній і наочній формі: “конкретний образ об’єкта, що вивчається, в якому відображаються реальні і очікувані властивості, будова і т.д.” [170, с. 16]. “Педагогічна модель це штучно створений зразок, спеціальна знаково-символічна форма для відображення і відтворення в простішому вигляді структури багатофакторного явища, безпосередній розгляд якої надає нові знання про об’єкт вивчення” [137, с. 52]. “Під моделлю потрібно розуміти об’єкт, який відповідає іншому об’єкту (оригіналу), замінює його при пізнанні і надає про нього або про його частини інформацію. Моделі зазвичай бувають у вигляді рисунків, креслень, схем, таблиць, символів або описується у вигляді тексту” [131, с. 126].

Розробляючи модель, ми акцентували увагу на тому, що вона має відобразити психолого-педагогічні і методичні засади функціонування комплексу “ліцей-педагогічний університет”; основні тенденції розвитку освіти в ліцєї і педагогічному ВНЗ; зміст і характер взаємозв’язків між суб’єктами навчально-виховної діяльності; специфіку організації навчально-виховного процесу в ліцєї і ВНЗ, спрямовану на допрофесійну і професійну підготовку; зміст навчального

матеріалу з математичних дисциплін; організаційні форми, методи і прийоми, засоби навчання, які відповідають принципу наступності; основні способи впровадження наступності навчання математичних дисциплін у ліцеї та педуніверситеті. Тому дана модель, на нашу думку, дозволяє виявити шляхи реалізації наступності навчання в системі неперервної ступеневої освіти (рис. 2.1).

Неперервна система освіти – сукупність навчальних закладів, ієрархія педагогічних систем яких необмежена. Педагогічні системи взаємодіють між собою, на них впливає зовнішнє середовище. При цьому виникають педагогічні системи вищого порядку: ліцей-ВНЗ, ПТНЗ-ВНЗ, ВНЗ-виробництво тощо. У кожній системі розрізняють компоненти і їх взаємодії, основними з яких, є: педагогічна мета, учні (студенти), викладачі, зміст освіти, дидактичні процеси (засоби педагогічної комунікації). Відсутність будь-якого з цих компонентів не дозволяє функціонувати системі [115, с. 12].

Проводячи спостереження, дослідження і порівняння педагогічної системи “ліцей – педагогічний університет” за цими структурними компонентами, ми виявили низку спільних і відмінних рис. Відмінності, насамперед, проявляються в змісті освіти, засобах педагогічної комунікації, кваліфікації вчителів і викладачів, вікових категоріях суб’єктів навчання та їхнього складу. Однак, між елементами цієї педагогічної системи є багато й спільного. Адже основною їх метою є виховання національно свідомої молоді та підготовка її до трудової діяльності. Спільним також є: актуальні проблеми вдосконалення допрофесійної і професійної підготовки; проблеми раціонального та послідовного розташування, планування і організації загальнотеоретичного, професійно-орієнтованого та спеціального циклів; міжпредметні зв’язки; встановлення взаємозв’язків між загальною, вищою і професійною підготовкою та наступною педагогічною і навчальною діяльністю; наступність педагогічної діяльності, її цілей, змісту і методики викладання.

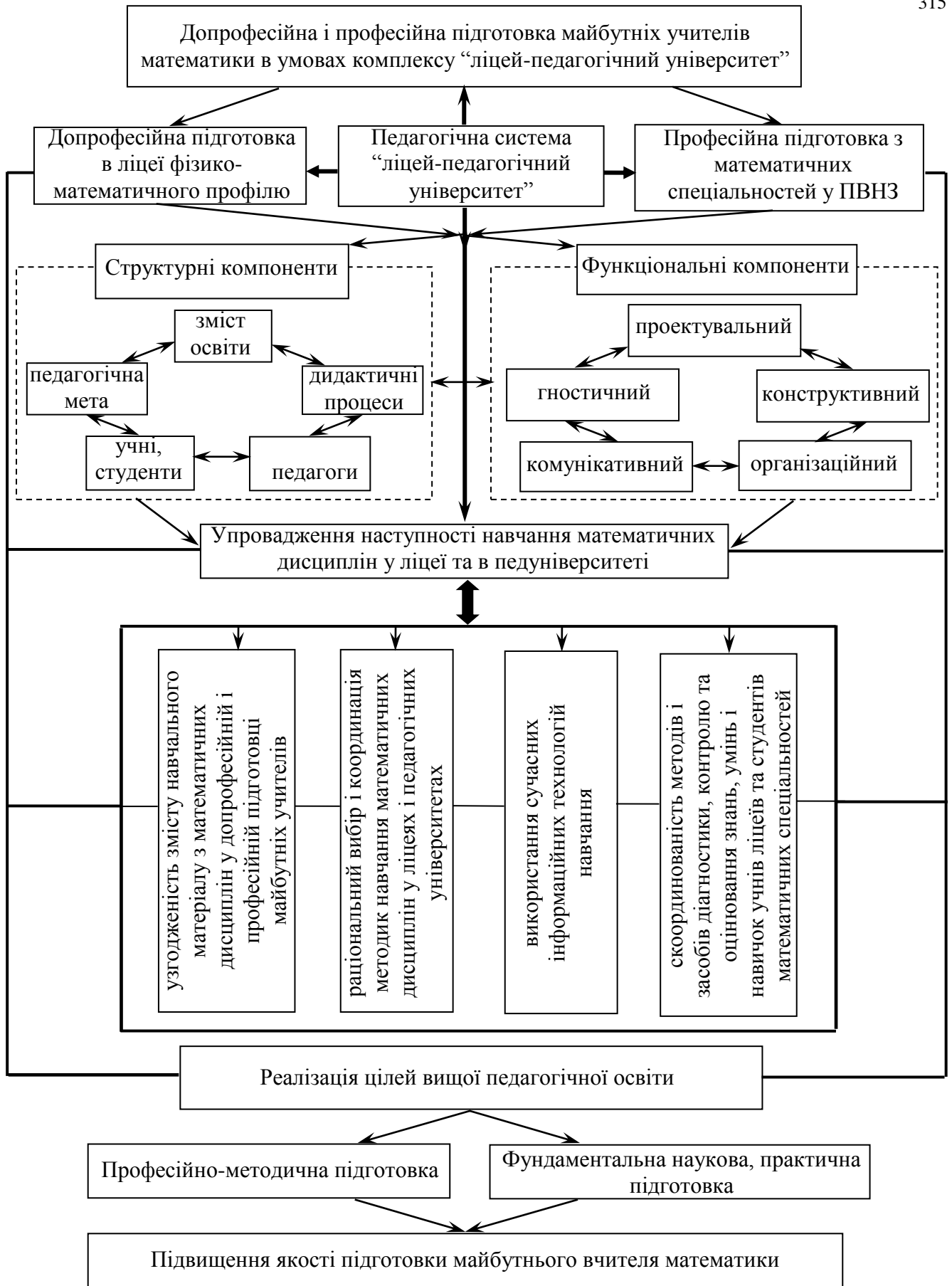


Рис. 2.1. Модель допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу

«ліцей–педагогічний університет»: ПВНЗ – педагогічний вищий навчальний заклад

Основні структурні компоненти, в процесі діяльності педагогів, учнів і студентів, виділяють основні взаємодіючі функціональні компоненти [115]. Адже, яким би видом педагогічної діяльності не займався вчитель і викладач, він має бути готовим до виконання таких функцій: 1) проектувальної, яка полягає в перспективному плануванні структури дій педагога і учня, студента; в проектуванні навчально-матеріальної бази для навчання й виховання учнів та студентів; 2) конструктивної, що пов'язана з умінням прогнозувати навчально-виховний процес; з вибором змісту навчально-виховного матеріалу та з його конструюванням; 3) гностичної, котра спрямована: на вивчення окремих учнів і класів, студентів і груп; на визначення цілей системи відповідно до суспільних потреб; вивчення особливостей діяльності викладачів та способів вдосконалення їхньої роботи (аналіз власного досвіду і досвіду інших педагогів, узагальнення його і перенесення ефективних форм, методів і прийомів у практику своєї роботи); вивчення, самоосвіту і самовиховання своєї особистості; оцінювання методів навчання та визначення найбільш ефективної сфери їх застосування; 4) комунікативної, що передбачає встановлення таких взаємовідносин між учасниками педагогічного процесу (з окремими учнями, студентами, малими групами і учнівськими колективами; з батьками; з окремими викладачами та з усім колективом педагогів і співробітників), які максимально допомагають у досягненні поставлених завдань. Комунікативна функція дозволяє враховувати і задовольняти запити й інтереси учнів, правильно розуміти та оцінювати інформацію про ефективність спрямованого на учнів і студентів виховного впливу, залежно від реальної життєвої та педагогічної ситуації, варіювати методи навчання й виховання; 5) організаційної, котра полягає в організації взаємодії учасників навчального процесу з метою реалізації і корекції проектів та завдань конструктивної діяльності.

Усі ці функції становлять функціональні компоненти, котрі, в свою чергу, допомагають поєднати, пов'язати між собою структурні компоненти. Це означає, що між структурними і функціональними компонентами є взаємна відповідність.

Заклавши в основу цієї моделі педагогічні умови забезпечення наступності у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики;

теоретичну і практичну готовність учителів і викладачів до реалізації наступності в навчально-виховному процесі педагогічної системи “ліцей-педуніверситет”, а також цілі вищої педагогічної освіти, можна виявити шляхи реалізації наступності в системі неперервної ступеневої професійної освіти.

Для реалізації принципу наступності необхідно відповідним чином перебудуватись самим вчителям і викладачам, щоб забезпечити координацію педагогічних зусиль у здійсненні цілісного навчально-виховного процесу. Суть цілеспрямованої зміни складової “суб’єкти навчання” – у поетапному розвитку їхньої суб’єктивної і свідомої ролі в процесі професійної підготовки. Перебудова компонента “засоби педагогічної комунікації” в зв’язку з урахуванням принципу наступності полягає в розробленні і реалізації спеціальних методів, форм і дидактичних засобів здійснення наступності в процесі навчання, варіативність яких буде залежати від педагогічних об’єктів і явищ, між якими встановлюються зв’язки. Проаналізуємо ті зміни, які необхідно внести у функціональні компоненти педагогічних систем, дотримуючись вимог дидактичного принципу наступності [93, с. 41].

Гностичний компонент: набуття учасниками педагогічного процесу теоретичних знань про педагогічні основи наступності в навчанні і оволодіння практичними вміннями реалізації наступності; знання верхнього рівня розвитку учнів і студентів на кожному з етапів навчання; розуміння вихідного стану суб’єктів педагогічного впливу; одержання оперативної інформації про динаміку просування учнів і студентів і про результати коректуючих дій, що внесені в навчальний процес з врахуванням цієї інформації; вивчення тенденцій розвитку науки і техніки, соціально-економічних відносин для визначення стратегічних цілей педагогічної системи і забезпечення випереджувального характеру процесу фахової підготовки.

Проектувальний компонент: перспективне планування навчально-виховного процесу, яке спрямоване на цілісний розвиток особистості в системі неперервної освіти; проектування роботи педагогічних колективів з метою перебудови змісту і методів навчання; проектування роботи викладачів щодо розроблення ними таких

навчальних планів, програм, навчальних і методичних матеріалів, які створили б оптимальні умови реалізації наступності в процесі викладання; проектування діяльності учнів, студентів щодо активної реалізації наступності в процесі навчання.

Конструктивний компонент: перебудова структури і змісту навчальних планів суміжних ланок, етапів і дисциплін, що сприятиме здійсненню наступності в навчанні; оптимальний підбір викладацького складу з врахуванням спеціалізації і типологічних особливостей учнів, студентів; відбір і композиційне розташування послідовності методів, форм і дидактичних прийомів навчання, що використовуються; внесення конструктивних коректив у структуру, зміст і методи навчання відповідно до інформації про реалізацію наступності в навчанні.

Комунікативний компонент: встановлення єдності і наступності педагогічних дій у системі: вчитель – методоб'єднання ліцею – математична кафедра – деканат факультету (або дирекція інституту) – ректорат педагогічного університету; координація педагогічних дій між викладачами; всебічне співробітництво вчителів і учнів, викладачів і студентів; співробітництво колективів педуніверситету і ліцеїв; зв'язок з випускниками.

Організаційний компонент: організація довготривалих угод про творче співробітництво колективів комплексу “ліцей-педуніверситет”; спільна методична і дослідницька робота викладачів суміжних ступенів системи неперервної ступеневої освіти; розроблення і впровадження в організацію навчально-виховного процесу системи положень, спрямованих на координацію і єдність дій викладачів; організація і діагностика рівня сформованості у випускників необхідних професійних якостей.

Указані функціональні компоненти перебудовуються і перетворюються в умовах тісного взаємозв'язку всіх учасників навчального процесу: вчителів, учнів ліцею, викладачів педуніверситету, студентів, керівників навчальних закладів. Звичайно зміст їхньої діяльності буде змінюватися залежно від рольових функцій, які вони виконують у педагогічній системі.

У зв'язку з цим, виконання педагогічних умов забезпечення наступності у

допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет” вбачаємо в, перш за все, теоретичній і практичній готовності вчителів математики ліцею та викладачів математичних дисциплін ВПНЗ до реалізації наступності в навчально-виховному процесі. Це, в свою чергу, вимагає вирішення і виконання таких умов: розуміння сутності наступності; знання фактичного матеріалу з математичних дисциплін та вміння викласти його з використанням наступнісних зв’язків; дотримання дидактичних принципів, що сприяють встановленню наступності; усвідомлення поліфункціонального характеру наступності; врахування специфіки впровадження наступності в ліцеї та ВПНЗ; визначення умов ефективності реалізації наступності; розробка навчально-програмної документації з урахуванням наступності; розробка методичного і дидактичного забезпечення на засадах наступності; наступність системи контролю та оцінювання ЗУН учнів та студентів.

Таким чином, упровадження наступності навчання математичних дисциплін у педагогічній системі “ліцей – педагогічний університет” дозволить реалізувати цілі вищої педагогічної освіти шляхом підвищення якості підготовки майбутніх учителів математики, наданням їм глибокої професійно-методичної, фундаментальної, наукової, психологічно-педагогічної, інформаційно-технологічної і практичної підготовки для роботи в сучасній школі.

2.2. Наступність змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів

Допрофесійна і професійна підготовка майбутнього вчителя математики мають враховувати всі зміни, що відбуваються в освітній галузі. Відповідно до професіограми вчителя середньої загальноосвітньої школи будеться вища педагогічна освіта. В ній відображено морально-психологічні риси, що є необхідними для майбутнього вчителя, вимоги до його психолого-педагогічної, предметної та методичної підготовки. В процесі навчання студент педагогічного вищого навчального закладу повинен набути багато професійних умінь, серед яких не останнє місце посідає оволодіння методикою тих предметів, які він буде викладати, зокрема математики.

Глобальне оновлення змісту освіти в сучасній школі, зокрема специфіка формування змісту допрофесійної підготовки у ліцеї, висуває відповідні умови до

змісту професійної підготовки педагогів, які працюють із ліцеїстами [143, с. 315].

Одним із провідних завдань має стати створення такого освітньо-розвивального середовища, у результаті взаємодії з яким у майбутнього вчителя формується готовність до роботи на основі знання сучасних педагогічних технологій, розуміння ним своєї індивідуальної сутності, на основі якої виробляється особистісна педагогічна концепція і персонал-технологія.

У професійній підготовці майбутніх учителів математики потрібно враховувати, що сучасні ліцеї України мають суттєві відмінності в напрямках діяльності, профілях, структурі, періоді навчання. Проте, як зазначає В.П. Кисільова [78], завдяки наявності чітко визначених пріоритетів у меті, завданнях, принципах загальнопедагогічної діяльності є спільні для всіх ліцеїв характерні особливості. Деякі з них є аналогом вітчизняних ліцеїв історичного минулого. А саме:

- відповідність проектів системи освіти ліцеїв вимогам часу;
- орієнтація на прогресивні педагогічні ідеї та теорії провідних європейських науково-освітніх центрів;
- виховання молоді відповідно до національних, суспільних, господарчо-соціальних принципів;
- ідеал вільної талановитої особистості вчителя і учня;
- значна потреба у творчій діяльності;
- проміжна ділянка між гімназіями і вищими навчальними закладами;
- формування педагогічного мислення вчителів ліцеїв із урахуванням досягнень педагогічної й інших наук (математики, фізики, філософії тощо).

Допрофесійну підготовку учнів у ліцеї слід розуміти як систему підготовки старшокласників до майбутньої професійної діяльності в умовах спеціального профільного загальноосвітнього закладу. Така система підготовки за умов впровадження наступності передбачає: формування готовності особистості до подальшого професійного навчання з обраної спеціалізації у педуніверситеті; формування професійно-значущих якостей учителя, професійних інтересів, мотивації досягнень в обраній професії; розвиток здатності до професійного

самовдосконалення та самоосвіти впродовж професійної діяльності; полегшення адаптації особистості до нових умов навчання у педуніверситеті.

Для того, щоб сучасний вчитель математики міг дати учням якісні знання з математики, сприяти розвитку їхнього логічного мислення, наукового передбачення і прогнозування, формувати в учнів нове економічне мислення, сприяти їхній адаптації в самостійному житті, необхідно, перш за все, самому вчителю одержати відповідну підготовку. Педагогічні університети саме зараз мають приділити особливу увагу підготовці кваліфікованих фахівців з математики, які ще навчаються в студентських аудиторіях. Адже саме вони формуватимуть нове покоління освічених людей.

Особливого значення набуває професійна компетентність сучасного педагога, переорієнтація його мислення на усвідомлення принципово нових вимог до педагогічної діяльності. Здатність педагога відповідати цим вимогам, на наше переконання, має глибоко суб'єктивний характер і тісно пов'язана з особистісними якостями самого педагога. Перш за все, це вміння відчутти принципово нову аудиторію у навчальному закладі. Це нове покоління, яке має високі вимоги до життя і людей, які дозволяють йому виносити цілком аргументовані судження, гостро відчувати справжність захоплення педагогом своєю справою, щире зацікавлення у передачі знань, унікальність особистості викладача чи її відсутність. Воно здатне до загостреного сприйняття дисгармонії, критичного мислення, прагне до спілкування, спільного пошуку істини, діалогу, а тому воно саме цього чекає і від педагога. Щоб бути готовим до діалогу з такою аудиторією, сучасному педагогу треба не тільки адаптуватися у реаліях сьогодення, переосмислити набутий життєвий досвід, йому треба усвідомити концептуальне для нього положення необхідності навчання упродовж життя, постійного самовдосконалення і саморозвитку власної особистості. Неперервна професійна освіта педагога стає супроводом і умовою успішності його професійної кар'єри – це є друга принципова нова вимога до професійної діяльності педагога [174, с. 70].

Формування готовності майбутніх учителів до педагогічної діяльності має складну структуру, багатокомпонентне і потребує дотримання таких умов:

- профвідбір і профорієнтація;

- усвідомлення майбутніми вчителями значення готовності до педагогічної діяльності;
- єдність довузівської та вузівської підготовки;
- вплив прямого контакту майбутніх учителів з педагогічним процесом;
- індивідуалізація їхньої навчальної підготовки [99, с. 168].

Педагог ліцею – це особистість, яка оволоділа основами наук, на яких побудовано відповідний предмет, бачить горизонти розвитку науки – новітні відкриття, досягнення, дослідження, їх застосування, самостійно займається дослідженнями з перспективних напрямів розвитку науки, використовує їх як інструмент для розкриття обдарувань учнів [135, с. 52].

Тому мета педуніверситету підготувати не просто кваліфікованого вчителя математики, а й людину високої педагогічної культури та моралі; готову до наукової, конструкторської дослідницької роботи, щоб підтримати в ліцеїстів інтерес до наукового пошуку, навчити їх самостійно мислити; здатну адаптуватися до нових змін в економічному та політичному житті суспільства.

Професійну придатність педагога визначає низка необхідних якостей, без яких неможливо працювати в педагогічній сфері, зокрема: делікатність, відкритість, комунікабельність, доброзичливість, безпосередність, конкретність, ініціативність, емпатія (вміння бачити світ очима інших людей, у той самий час мати здатність коректно висловити свої уявлення і дати можливість підтвердити чи спростувати ці уявлення іншим), аутентичність (здатність бути природнім у стосунках з іншими людьми, залишатися самим собою у контакті з оточуючими) [130].

Компонентами професіоналізму не лише професії вчителя, а й будь-якої іншої професії є компетентність та озброєність системою вмінь. При цьому в педагогічній діяльності для професіоналізму замало лише цих двох складових. Потрібні певні особистісні якості, адже педагог є інструментом впливу на учня.

Компетентність – це постійне оновлення знань, володіння новою інформацією, здатність зрозуміти суть проблеми і конструктивно обрати метод її розв'язання, досконале володіння певною системою знань.

Крім того, призначення сучасного педагога не тільки в тому, щоб виконувати роль основного джерела знань, а в тому, щоб стати організатором, наставником, який допомагає учням здобувати знання з різних джерел інформації, привчає їх логічно мислити, володіє широкою ерудицією, інформаційною та комунікативною культурою.

Для забезпечення наступності змісту навчання у допрофесійній і професійній підготовці для студентів педуніверситетів важливим є знання ними якостей, котрі повинен мати випускник сучасної середньої школи.

На основі аналізу міжнародних програм реформування освіти можна зробити висновки щодо якостей випускника сучасної середньої школи, який буде жити і працювати у XXI столітті в постіндустріальному суспільстві [129, с. 7-8]. Це такі якості особистості:

- уміння гнучко адаптуватися у змінних життєвих ситуаціях, самостійно набувати необхідні знання, вміння застосовувати їх на практиці для розв'язування різних проблем з метою знаходження “власного місця” протягом усього життя;

- уміння самостійно критично мислити, бачити труднощі, які виникають у реальному світі, і знаходити шляхи їх раціонального подолання; чітко усвідомлювати, де і яким чином знання, якими володіє учень, можуть бути використані в навколишній дійсності; генерувати нові ідеї, творчо мислити;

- уміння грамотно працювати з інформацією (збирати необхідні для дослідження певної задачі факти, аналізувати їх, висувати гіпотези щодо вирішення проблем, робити необхідні узагальнення, співставлення з аналогічними або альтернативними варіантами, встановлювати статистичні закономірності, формулювати аргументовані висновки і на їх основі виявляти і вирішувати нові проблеми);

- комунікабельність, контактність у різних соціальних групах, вміння працювати спільно у різних галузях, передбачати конфліктні ситуації або уміло виходити з них;

- уміння самостійно працювати над розвитком власної моральності, інтелекта, культурного рівня.

Дослідження показало, що в набутті цих умінь значно допоможе вивчення математичних дисциплін з урахуванням принципу наступності в умовах комплексу “ліцей-педуніверситет”.

Відповідно до вимог галузевих стандартів вищої освіти з математики студент має виконувати типові завдання діяльності та володіти уміннями:

- уміти конструювати математичні моделі реальних процесів;
- уміти аналізувати математичні проблеми (задачі);
- мати практичні навички розв'язування окремих математичних проблем (задач);
- уміти виконувати інформаційні пошуки, проводити наукові дослідження;
- уміти планувати навчальні та виховні заходи, організовувати позакласну роботу з учнями;
- володіти сучасними методиками і інноваційними технологіями навчання і виховання;
- проявити патріотизм, гуманне ставлення до своїх підопічних;
- бажання постійно підвищувати свій професійний та педагогічний рівень.

Випускник спеціальності „Педагогіка і методика середньої освіти. Математика” має опанувати:

- основи загальнотеоретичних дисциплін в об'ємі, який необхідний для вирішення педагогічних, науково-методичних і організаційно-управлінських завдань, дисципліни психолого-педагогічного циклу: педагогіку, психологію, основи медичних знань і охорони здоров'я дітей;
- методику навчання математики, інформатики та обчислювальної техніки; методику виховної роботи (у тому числі методику роботи класного керівника), методи організації трудового виховання і навчання; основи математичних наук і спеціальні дисципліни: математичний аналіз, алгебру і теорію чисел, геометрію, обчислювальну математику, теорію ймовірностей і математичну статистику, математичну логіку, числові системи відповідно до вимог навчального плану і програм цих дисциплін; основи інформатики, електронно-обчислювальної техніки і програмування, історію математики та її місце в системі наук; теоретичні і

прикладні аспекти математичних знань, сферу застосування математики в суспільному житті і її зв'язок з науково-технічним прогресом.

Учитель повинен вміти ефективно застосовувати теоретичні знання в практичній педагогічній діяльності; вести навчально-виховну роботу, застосовувати різноманітні методи і форми навчання, використовувати навчально-лабораторне обладнання і сучасну електронно-обчислювальну техніку; сприяти розвитку логічного мислення в учнів; виховувати в учнів потребу в дотриманні принципів загальнолюдської моралі: правди, справедливості, патріотизму, гуманізму, працелюбства та інших добродітей; підвищувати свою професійну кваліфікацію; орієнтуватися в спеціальній літературі.

У професійній діяльності майбутнього вчителя математики має виключно важливе значення його математична підготовка, оскільки вміння навчання математики виступає могутнім фактором розвитку пізнавальних сил і елементів творчості учнів. На уроках математики вчитель досить часто ставить перед учнями завдання, виконання яких вимагає побудови, доведення, міркувань, активності, ініціативи, власного пошуку, що врешті-решт сприяє творчому розвитку учнів.

Чіткість і точність математичних понять, формулювань, висновків надають можливість розвивати логічне мислення учнів і студентів, удосконалювати їхнє вміння мислити, узагальнювати і конкретизувати, робити підсумки, висновки, тобто формувати розумову культуру.

На нашу думку, встановлення та реалізація наступності викладання і навчання математичних дисциплін в ліцеях і педуніверситетах забезпечить не тільки суттєве підвищення теоретичної та фахової підготовки майбутніх учителів, а й створить сприятливі умови для досягнення студентами високого рівня знань, умінь та навичок.

Р.С. Гуревич вказує на те, що наступність у навчанні забезпечує можливість здійснення взаємозв'язку між уявленнями, поняттями, вміннями, навичками; сприяє усвідомленню провідних ідей предмета; дозволяє встановити міжпредметні зв'язки, що є необхідною умовою формування світогляду учнів, а також більш глибокого осмислення і поліпшення запам'ятовування того, що вивчається [41, с. 53].

І.М. Козловська та А.В. Литвин виділяють такі основні шляхи забезпечення наступності та інтеграції знань: динаміка навчально-виховного процесу, його розвиток за висхідною спіраллю; узгодженість навчальних планів; діагностика, прогнозування і управління процесом навчання; програмування стадій становлення особистості в єдиній системі неперервної ступеневої освіти; управління перехідними процесами між етапами розвитку особистості; цілісність навчально-виховного процесу та його результатів [86, с. 182].

Безумовно, математика має значні можливості для формування в студентів педуніверситетів стимулів до педагогічної творчості. Так, математична діяльність розвиває самостійність, критичність мислення, глибину і гнучкість розуму, логічну грамотність, вміння володіти логічними прийомами тощо, які на думку психологів і педагогів (А.М. Алексюк, Ю.К. Бабанський, П.Я. Гальперін, А.С. Границька, В.В. Давидов, Н.Ф. Тализіна, Л.М. Фрідман) є основою інтелектуального розвитку людини, стимулами активізації розумової діяльності тих, хто навчається [143, с. 299].

Математика, на думку О.С. Дубинчук, разом з іншими загальноосвітніми предметами є основою політехнічної та професійної освіти учнів. Поряд з озброєнням учнями уміннями та навичками, які безпосередньо застосовуються у процесі спеціальної підготовки і їхньої наступної практичної діяльності в певній галузі виробництва, математика відіграє важливу роль у розвитку загальної логічної культури мислення, яка необхідна людям усіх професій. Вивчення математики сприяє виробленню вміння підмічати математичну сторону явищ природи, навколишнього життя, виробництва [53, с. 18-19].

Забезпечення наступності у допрофесійній і професійній підготовці в ліцеях і педагогічних вищих навчальних закладах у викладанні математичних дисциплін вимагає науково обґрунтованої побудови навчальних планів, програм, підручників і посібників, які забезпечують послідовність у відборі змісту

навчального матеріалу.

Необхідно уточнити і узгодити перелік і обсяг матеріалу дисциплін, що вивчаються, усунути переваженість навчальних програм і підручників, звільнивши їх від занадто ускладненого і другорядного матеріалу (при цьому недопустиме просте видалення окремих тем чи розділів); чітко викласти основні поняття і провідні ідеї математичних дисциплін, забезпечити відображення нових досягнень науки; забезпечити систематичність і послідовність у засвоєнні знань, виробленні загальних вмінь; формуванні практичних навичок, прийомів творчої діяльності.

У природничо-математичному циклі навчальних предметів доцільно узгодити означення та позначення споріднених понять, усунути суперечності в їх трактуванні, виробити спільні алгоритми вивчення величин та явищ тощо.

Успішніше проходитиме здійснення наступності в формуванні наукових понять з математичних дисциплін, якщо виконувати такі поради:

- означення нових понять, що формулюють викладачі, повинні бути узгоджені з тими, що містяться в підручниках, посібниках і довідниках;
- вони не повинні заперечувати означення, викладені вчителями в ліцеях; у формуванні загальних понять необхідно уникати використання ще не засвоєних;
- нові поняття слід якомога швидше залучати до роботи: включати в різноманітні зв'язки з суміжними поняттями, застосовувати під час розв'язування практичних завдань тощо.

Наш досвід показує, що студентам-першокурсникам у педуніверситеті значно легше сприймати новий математичний матеріал, якщо вчасно пригадати з ними основні математичні позначення і символи, які знайомі їм ще з шкільного курсу математики, та ознайомити їх з новими, що будуть вивчатися вперше в межах даної математичної дисципліни. Дослідження показало, що доречно повідомити студентам список позначень, скорочень і символів ще на перших лекційних чи практичних заняттях. До продовження складання даного списку варто залучати студентів, щоб вони доповнювали його в процесі вивчення нових тем. Такі списки можна формувати як до окремих математичних дисциплін, так і загальний для вивчення усіх математичних дисциплін, обов'язково узгодивши його з іншими викладачами (Додаток Ж).

Крім того, математична термінологія широко застосовується у технічних, економічних, гуманітарних науках. Тому для студентів як майбутніх учителів математики важливо доповнювати і накопичувати глибокі, міцні знання з математичних дисциплін, набувати вмінь та навичок науково-дослідницької, експериментальної роботи.

З психолого-педагогічного та методичного погляду важливим є усвідомлення того факту, що мова математики постійно розвивається. Ще в часи Віста квадратне рівняння записувалось з використанням слів. Процес постійного оновлення мови курсу є і необхідним і цілком закономірним. До того ж узагальнюючі поняття сучасної математики дозволяють зруйнувати не лише штучну стіну між окремими галузями математичних знань, а й між шкільним та вузівським курсом, зрештою, між учнем, який виявив інтерес до занять математикою, та сучасною математичною літературою; дозволяють побачити математичні моделі в змісті інших природничих навчальних дисциплін та переконатись у загальності математичних методів [209, с. 9].

Для професійного становлення майбутнього вчителя математики вивчення математичної термінології в процесі вивчення математичних дисциплін у системі "ліцей-педуніверситет" важливе значення має ще тому, що без ґрунтовного знання і розуміння термінології неможливо усвідомити навчальний матеріал, навчитись використовувати математичні знання на практиці, тобто неможливо забезпечити наступність у формуванні наукових понять.

Однією з вирішальних передумов успішного формування математичної культури як учня ліцею, так і студента педуніверситету є свідоме розуміння суті та змісту математичних термінів і понять.

Застосування принципу наступності в поєднанні з принципом історизму у навчанні дає змогу послідовно знайомити учнів і студентів з математичною термінологією: розповісти походження нового терміна, історію розвитку відповідного йому поняття, з'ясувати місце цього поняття в системі наукових математичних понять та його зв'язки з іншими поняттями, створити сприятливі умови для закріплення терміна в свідомості та в математичній мові учнів і студентів. Систематичне використання принципу історизму під час вивчення математичної термінології сприяє активізації пізнавальних інтересів і мотивації навчальної діяльності.

Математика, що висвітлюється в історичному плані, засвоюється набагато краще, глибше і легше. Вивчення минулого має сприяти кращому розумінню сьогодення, а також освітлювати шлях

майбутньому.

Аналіз методичної літератури свідчить, що використання принципу історизму в процесі викладання математичних дисциплін сприятиме реалізації наступності у допрофесійній та професійній підготовці майбутніх учителів математики. Оскільки систематичне методично правильне впровадження елементів історії математики на уроках, лекціях і практичних заняттях удосконалює загальну культуру мислення, дисциплінує її, виховує об'єктивність, інтелектуальну чесність, тобто сприяє формуванню наукового світогляду учнів і студентів.

Історичні відомості можна подавати як під час уроків, лекцій, практичних занять, так і в позакласній роботі: на заняттях факультативів, математичних гуртків та проблемних груп, а також рекомендувати учням і студентам для самостійного вивчення з подальшими виступами на конференціях, конкурсах, семінарах тощо.

Забезпечити наступність у формуванні наукових понять дозволяє реалізація міжпредметних зв'язків, які необхідні для поєднання педагогічних, організаційних та професійних завдань, усунення непотрібного дублювання у вивченні споріднених предметів для наукового планування етапів засвоєння навчального матеріалу предметів спеціального циклу.

Крім того, міжпредметні зв'язки природничо-математичних дисциплін сприяють формуванню світогляду учнів і студентів. Наприклад, під час вивчення теми "Поділ відрізка у заданому відношенні" навчальних дисциплін "Аналітична геометрія", "Лінійна алгебра і аналітична геометрія" для студентів спеціальностей "математика" і "фізика" доцільно розглянути задачі з фізичним змістом:

1. На кінцях однорідного стержня завдовжки 40 см і масою 500 г насаджено кульки масою 100 і 400 г. Визначити центр ваги цієї системи.

2. У точках $A(-2; 4)$, $B(3; -1)$ і $C(2; 3)$ розміщені відповідно маси 60, 40 і 100 г. Визначити центр ваги цієї системи.

3. Знайти центр ваги чотирикутної однорідної дошки з вершинами $A(-2; 1)$, $B(3; 6)$ і $C(5; 2)$ і $D(0; -6)$.

Під час вивчення теми "Скалярний добуток векторів", наприклад, такі задачі:

1. Визначити роботу сили \vec{F} , $|\vec{F}| = 15 \text{ Н}$, яка діючи на тіло, спричиняє його переміщення на 4 м під кутом $\frac{\pi}{3}$ до напрямку дії сили.

2. Під дією сили $\vec{F} = (5; 4; 3)$ тіло перемістилось з початку вектора $\vec{s} = (2; 1; -2)$ у його кінець. Обчислити роботу A сили \vec{F} і кут α між напрямками сили і переміщення.

3. Обчислити, яку роботу виконує сила $\vec{f}(3; -2; -5)$, якщо її точка прикладання, рухаючись прямолінійно, переміщається з положення $A(2; -3; 5)$ в положення $B(3; -2; -1)$.

4. Задані сили $\vec{M}(3; -4; 2)$, $\vec{N}(2; 3; -5)$ і $\vec{P}(-3; -2; 4)$, прикладені до однієї точки. Визначити, яку роботу виконує рівнодійна цих сил, якщо її точка прикладання, рухаючись прямолінійно, переміщається з положення $M_1(5; 3; -7)$ в положення $M_2(4; -1; -4)$.

Розв'язуючи такого типу задачі, студенти бачитимуть і краще усвідомлюватимуть фізичний зміст

скалярного добутку.

Під час вивчення теми “Векторний добуток векторів” корисно і цікаво студентам знати, що за допомогою векторного добутку можна обчислити обергальний момент \vec{M} сили \vec{F} , яка прикладена до точки B тіла, що закріплене в точці A : $\vec{M} = [\vec{AB} \times \vec{F}]$.

Як свідчить наш педагогічний досвід, у процесі вивчення змістового модуля “Конічні перерізи: еліпс, гіпербола, парабола” обов’язково необхідно розглянути тему “Оптичні властивості ліній другого порядку”. Якщо не вистачає часу на вивчення цієї теми на практичному занятті, то потрібно дати цей матеріал на самостійне опрацювання. Студенти педуніверситету як майбутні вчителі математики і фізики повинні знати, що оптичні властивості ліній другого порядку широко використовуються в фізиці, зокрема, у параболічних прожекторах, при конструюванні антен і телескопів. Для побудови оптичних приладів використовуються дзеркала, що мають форму поверхонь, які можна утворити обертанням ліній другого порядку навколо її осі. Як приклад можна розв’язати таку задачу: “Переріз дзеркала автомобільної фари площиною, що проходить через його вершину паралельно до осі, має форму параболи. Діаметр фари – 20 см, глибина – 10 см. Знайти положення фокуса [216, с. 144-145]”.

Наступність у розташуванні матеріалу навчального предмета та у виборі методів і способів діяльності з оволодіння цим змістом здійснюється з урахуванням змісту і логіки відповідної науки і закономірностей процесу засвоєння знань. Вона має охоплювати не лише окремі навчальні предмети, але й відношення між ними, тобто міжпредметні зв’язки [164, с. 42].

Міжпредметні та внутрішньопредметні зв’язки навчальної дисципліни “Геометрія” з іншими фундаментальними дисциплінами, що вивчаються у навчальних закладах різних рівнів акредитації, наведемо у вигляді структурно-логічної схеми (Додаток Е).

Систематизація знань передбачає налагодження міжпредметних зв’язків, забезпечує наступність і перспективність розвитку знань. Причому зв’язки між навчальними дисциплінами є підґрунтям інтеграції знань і водночас необхідною умовою розвитку системи знань, оволодіння ними. Безперервність, ступеневість передбачають єдність, взаємозв’язок, взаємозумовленість, наступність цільових функцій усіх ланок, що складають систему професійної підготовки особистості. Ступеневість у такому аспекті одночасно передбачає дискретність системи у просторово-часовому відношенні, її внутрішню диференційованість відносно самостійності, стійкості компонентів, що її складають. Створюються передумови можливого доповнення, заміни та взаємозаміни окремих компонентів системи, забезпечується принципова можливість переходу до нової якості. Однією з умов збереження та підсилення цілісності безперервної професійної освіти є наявність і розвиток змістових корелятивних зв’язків між підсистемами і всередині кожної з них, а також наступність цілей, засобів, методів, організаційних форм кожного ступеня підготовки [101, с. 204].

Викладачі математики в ліцеї і математичних дисциплін у педагогічному університеті, користуючись

навчальним планом спеціальності та навчальною програмою свого предмета, мають впливати на різні сторони мислення учнів і студентів, формувати в них вміння порівнювати факти між собою, виділяти суттєві ознаки та властивості явищ і предметів, розглядати об’єкт з різних сторін, проводити спостереження, стимулювати активність і самостійність в оволодінні знаннями, розвивати в учнів і студентів потребу постійно підвищувати свій професійний рівень; робити висновки, використовувати одержані знання для оволодіння новими, при цьому чітко дотримуватися інтегративної структури навчання, посилювати міжпредметні зв’язки. Це вимагає тісного і постійного співробітництва всіх педагогів ліцею і педуніверситету, володіння ними ефективними формами, методами і засобами навчання, узгодження навчальних планів і програм.

Допрофесійна і професійна підготовка майбутнього вчителя математики починається, в першу чергу, у процесі вивчення математичних дисциплін. Тому професія вчителя математики у ліцеї і викладача математичних дисциплін у

педагогічному ВНЗ потребує не лише математичних, а й глибоких педагогічних, психологічних знань, умінь, навичок, оскільки вони в процесі навчання і виховання формують майбутніх кваліфікованих вчителів математики.

Ефективність впровадження наступності в допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики залежить значною мірою від психолого-педагогічних факторів навчання математичних дисциплін. Тобто від вивчення і врахування вікових і індивідуальних особливостей учнів і студентів під час навчального процесу, адаптування до них змісту навчання, дослідження і використання психологічних можливостей навчального матеріалу у розвитку емоційно-вольових та інтелектуально-пізнавальних процесів.

Кожна навчальна дисципліна має свої психологічні пріоритети. Зміст математичних дисциплін характеризує їх особливості, котрі належним чином впливають і на їх місце в структурі навчального процесу, і на психологічне забезпечення засвоєння математичних знань. До них належать:

- високий рівень узагальнення й абстрагованості;
- тісний взаємозв'язок між усіма елементами знань;
- значна кількість термінів і понять;
- домінування дедуктивних умовисновків, логічних обґрунтувань, постійне включення аналітико-синтетичних функцій мислення;
- переважання методу вправлянь, його суттєва роль не лише для формування відповідних навичок і вмінь, а й для засвоєння теоретичних знань;
- загальне домінування розвивальних функцій над освітніми під час вивчення математики;
- значна роль ядра математичних знань і навичок для успішного подальшого просування і в навчанні, й у розвитку [176, с. 5].

Студентів педуніверситету як майбутніх учителів математики обов'язково потрібно знайомити з психологічними особливостями засвоєння математичних дисциплін, які вони мають не лише знати, а й враховувати в своєму навчанні і в подальшій педагогічній діяльності.

П.І. Сікорський [175, с. 62-65] виділяє і аналізує специфічні психолого-

педагогічні особливості навчання математики, що впливають на організацію педагогічного процесу і на його технологічні параметри. Наведемо їх.

По-перше, математика, як ніякий інший предмет, теоретично структурований, і навіть на ранніх стадіях його вивчення чітко простежується поняттєвий апарат, причому виокремлюються і доводяться властивості понять (леми, теореми).

По-друге, зміст математики характеризується кількома логічними лініями, які тісно переплітаються, утворюючи єдине ціле. Першу логічну лінію можна ототожнити з концентричними колами, тобто накопичення навчального матеріалу здійснюється не хаотично, а за принципом концентрів, які мають спільне ядро, а радіус-вектори задають скінчену кількість змістових ліній. Якщо в центрі математичних дисциплін алгебричного спрямування можна поставити нуль-число, то у центрі геометричних дисциплін стоятиме точка. Друга логічна лінія має секторну інтерпретацію. Тобто, якщо алгебричні дисципліни геометрично подати у вигляді круга, то розбиваючи цей круг на скінченну кількість секторів, у кожний сектор можна помістити ту чи іншу лінію: функціональну, операційну, лінії рівнянь, нерівностей, тотожностей тощо. Причому кожна секторна лінія розвивається за принципом концентризму. Третя логічна лінія пов'язує між собою самі математичні дисципліни. Наприклад: арифметика, елементарна алгебра, вища алгебра, математичний аналіз, теорія ймовірностей, математична статистика тощо.

По-третє, математика, будуючись за строгими законами логіки, вимагає не менш строгого логічного мислення, у тому числі й логічної пам'яті для ефективного засвоєння математичних знань. Однак логічне мислення, як відомо, розвивається в процесі навчання. Так, за своєю логічною спрямованістю математика є одним із найбільш впливових предметів у інтелектуальному розвитку суб'єктів учіння. А це означає, що в організації навчання математики значна питома вага відводиться саме розвивальним аспектам, що зумовлює особливі психологічні вимоги до навчального процесу, котрі спричинені суперечністю між навчанням і розвитком.

По-четверте, глибоке розуміння теоретичних математичних змістових ліній забезпечується їх практичним спрямуванням, причому практична частина математики виконує декілька функцій: осмислення й усвідомлення теоретичних знань, їх прикладна спрямованість, а також задоволення прямих життєвих потреб (соціальна функція).

По-п'яте, математика як найбільш абстрактний предмет з-поміж багатьох інших, тобто складний для сприйняття і засвоєння, спричинює тим самим психологічну несприйнятливість і небажання переборювати труднощі суб'єктами учіння. А це ставить перед організаторами навчального процесу додаткові проблеми з мотивації учіння, гуманізації та гуманітаризації навчання.

Шоста особливість тісно переплітається з розмаїттям природи дітей, їхніми психологічними особливостями, які зумовлюють диференціацію змістових компонентів. Із позиції диференціювання, тобто адаптування навчання до індивідуальних особливостей суб'єктів учіння, математика має найбільші можливості, причому як у плані утруднення одного й того ж навчального матеріалу, так і в плані ускладнення його, тобто розширення змістових ліній. Тому й не дивно, що найчастіше психолого-педагогічні дослідження з актуальних проблем диференційованого навчання проєктуються на математику.

Зазначені П.І. Сікорським психолого-педагогічні особливості навчання й учіння математики, на нашу думку, якнайкраще вказують на можливості впровадження принципу наступності як в межах однієї математичної дисципліни, так і між різними математичними дисциплінами в умовах комплексу "ліцей-педуніверситет", значно допомагають вирішити методичні проблеми підготовки учнів ліцеїв і студентів педуніверситетів до здійснення наступності у вивченні математичних дисциплін.

Учителям математики важливо в своїй роботі враховувати вікові особливості учнів, індивідуальні особливості, які можуть значно відрізнятися в учнів одного класу, особливості розвитку мислення в процесі навчання математики, психолого-педагогічні особливості організації процесу навчання математики та діяльності учнів у цьому процесі.

Однією з форм творчого стимулювання до навчання є підготовка і участь учнів ліцею фізико-математичного напрямку в шкільних олімпіадах із математики, фізики, інформатики. Участь в олімпіадах виховує в учнів відповідальність, наполегливість, організованість, вимагає постійної індивідуальної роботи, розширення світогляду, ознайомлення не лише з шкільним програмним матеріалом, а й з передовими науковими досягненнями в галузях фізики, математики, інформатики, біології та інших науках. Тому зміст шкільних навчальних предметів і методи навчання в ліцеї постійно диференціюються, оновлюються і завжди вимагають інноваційних підходів до розвитку творчої особистості.

Навчаючись у педуніверситеті, учні, котрі брали участь в олімпіадах, продовжують займатися науковою роботою – відвідують проблемні групи, наукові гуртки та групи з підготовки до Всеукраїнської олімпіади з математики. Крім того приділяється особлива увага проблемі залучення учнів ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики до науково-дослідної роботи, тобто розробляються нестандартні форми й методи навчання здібних учнів.

Інформованість учителя про сучасні досягнення в області фундаментальних дисциплін, його ерудиція, любов до своєї праці є запорукою професійного викладання предмету, тобто важливим чинником є дотримання принципу науковості в процесі вивчення математичних дисциплін у ліцеї і педуніверситеті, що сприятиме впровадженню наступності у цій педагогічній системі.

Наприклад, під час вивчення курсу “Математичні методи в економіці” на 3-4 курсах спеціальності “Математика” (спеціалізація: основи економіки) важливим є питання підбору задач з економічним змістом. Добір таких задач буде більш ефективнішим, якщо дотримуватися принципів наступності та науковості.

Система задач з економічним змістом має задовольняти таким умовам [54, с. 31]:

- відповідність змісту задач та інформації, яку одержують студенти під час їх розв’язування, науковому рівню математичних і економічних дисциплін навчального закладу;
- створення в студентів правильних уявлень про роль математичних методів у економіці;
- урахування найважливіших закономірностей процесу пізнання.

Ці умови взаємопов'язані, оскільки реалізація кожної з наступних обумовлена виконанням попередніх, а кожна попередня умова є необхідною базою для реалізації наступних.

Таким чином, у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет” найважливішим, перш за все, є теоретична і практична готовність учителів математики ліцею та викладачів математичних дисциплін педуніверситету до реалізації наступності в навчально-виховному процесі. Це, в свою чергу, вимагає вирішення і виконання таких умов: розуміння сутності наступності; знання змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін та вміння викласти його з використанням наступнісних зв'язків; дотримання дидактичних принципів, що сприяють встановленню наступності у вивченні математичних дисциплін; визначення вимог принципу наступності щодо формування у майбутніх учителів математики системи наукових і професійних знань; знання психологічних особливостей засвоєння математичних дисциплін; реалізація міжпредметних зв'язків, які необхідні для поєднання педагогічних, організаційних та професійних завдань, усунення непотрібного дублювання у вивченні споріднених предметів для наукового планування етапів засвоєння навчального матеріалу предметів спеціального циклу.

2.3. Наступність методів, прийомів і форм навчання математичних дисциплін в ліцеях і педагогічних університетах

Наступність є основою для теоретичної побудови процесу засвоєння нових понять і способів дій в певній логічній послідовності. Ця важлива функція робить наступність основним правилом, дидактичним принципом, який визначає структуру змісту, методів і форм організації навчання [93, с. 27].

Для з'ясування особливостей наступності організаційних форм і методів навчання системи ліцей-ВНЗ доцільно виходити з аналізу спорідненості та відмінностей структурних компонентів. Необхідно враховувати педагогічні цілі, зміст освіти; вік і склад тих, хто навчається, їхні вікові особливості, розвиток фізичних і розумових сил, здібностей, кваліфікацію викладачів та ін.

Головна мета діяльності ліцею – виявлення, відбір, навчання, виховання і розвиток здібностей творчо обдарованої учнівської молоді, рання професійна орієнтація юнацтва і підвищення якісного складу студентства ВНЗ. Мета вищих педагогічних навчальних закладів – формувати майбутні вчительські кадри, які матимуть глибоку професійну підготовку, володіють сучасним економічним мисленням, навичками управлінської, організаційної та виховної роботи, використовують сучасну комп'ютерну техніку, мають високу загальну ерудицію. Їхня життєва позиція – ініціативність і

відповідальність, потреба в постійному збагаченні знань, здатність приймати новаторські рішення та здійснювати їх.

Головною складністю у вирішенні проблеми наступності в методах навчання є незавершеність теорії методів навчання, оскільки одночасно і паралельно як в ліцеї, так і у ВНЗ використовуються різні класифікації методів, побудованих на різних основах, різні точки зору на поняття “метод навчання”. В зв’язку з тим, що різні автори в основу поділу методів навчання на групи кладуть різні ознаки, наявні кілька класифікацій методів навчання.

Технологія реалізації наступності в методах навчання може дати відповідь на запитання, пов’язаних з раціональним вибором методів та організаційних форм навчання, з оптимальною системою прийомів у процесі розв’язування завдань виховання, навчання і розвитку в системі ліцей-ВНЗ. Раціональність вибору полягає в реалізації найбільш ефективних методів в умовах дії тих чинників, які присутні в даний момент. Це означає, що вибираючи методи навчання, необхідно враховувати:

- 1) загальну мету навчання і виховання, дидактичні принципи;
- 2) зміст навчального матеріалу і навчально-програмної документації;
- 3) психологічні, вікові особливості учнів;
- 4) рівень підготовленості учнів (їхньої освіченості і вихованості);
- 5) стан навчально-матеріальної бази, наявність обладнання, наочних посібників, технічних засобів;
- 6) рівень теоретичної і практичної підготовки, методичної майстерності викладача та ін.

На прикладі розвитку основних типів навчання (догматичного, словесно-наочного, пояснювально-ілюстративного, проблемного) і пов’язаних з ними методів навчання можна прослідкувати діалектичний характер однієї з сторін наступності навчання. Кожний із наступних методів навчання: по-перше, відмінняє, спрощує попередній тип; по-друге, зберігає позитивні риси і окремі позитивні якості цього попереднього типу навчання, по-третє, підіймає на більш якісний рівень структурні компоненти навчання. Проблемне навчання виникло не на порожньому місці, воно розвивалось на основі узагальнення передового педагогічного досвіду і теоретичного його осмислення. Все позитивне, що включає в себе пояснювально-ілюстративне навчання, одержує подальший розвиток і удосконалення в проблемному навчанні (прийоми репродуктивної розумової діяльності, поетапне формування розумових дій, застосування алгоритмічних розписів, програмованих завдань та ін.) [113, с. 104].

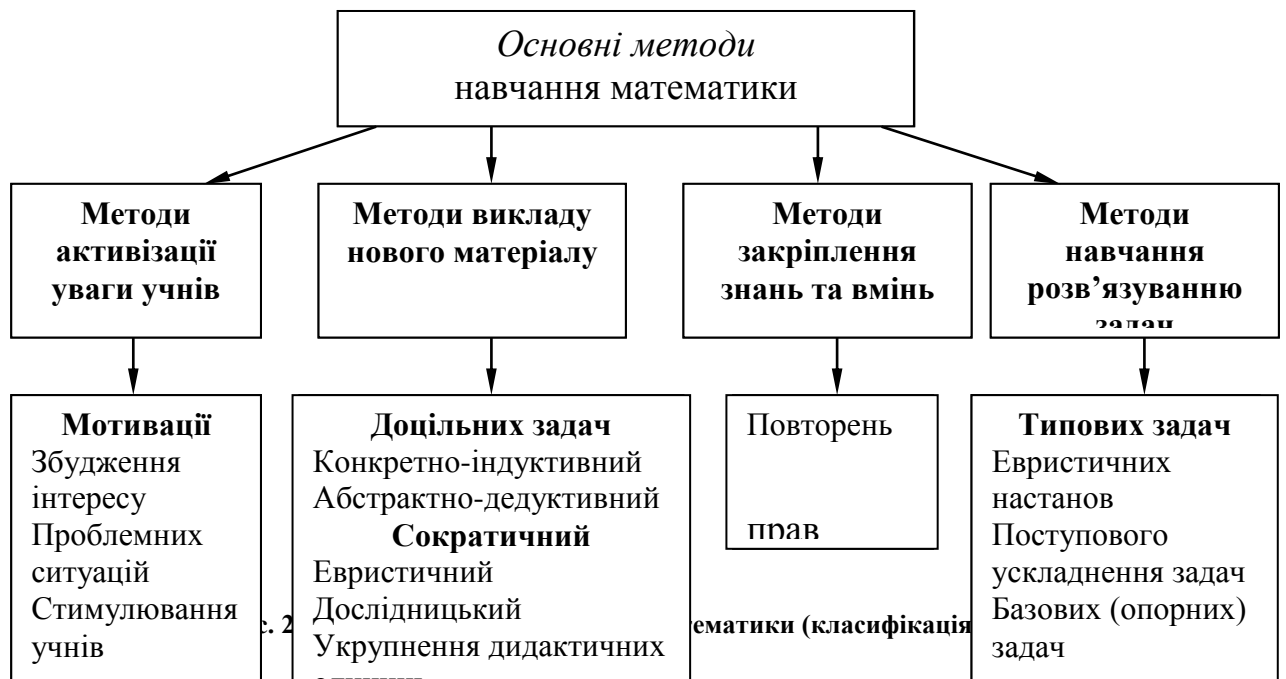
Методи навчання математиці ґрунтуються на загальних методах навчання, які розробляються в

педагогіці, і специфічних, що відтворюють у навчанні методи самої математики. Перші забезпечують реалізацію принципів дидактики у навчанні математики, а другі, – формування і розвиток математичної діяльності в учнів, формування і розвиток математичних ідей, котрі знаходяться в основі теорій, що вивчаються [191, с. 130].

Г.П. Бевз [17, с. 5; 18, с. 19] виділяє основні методи навчання математики в середніх і старших класах загальноосвітніх шкіл (рис. 2.2), впорядкувавши і систематизувавши їх як найбільш значущі для шкільної математики. Система уроків математики містить: виклад нового матеріалу, його закріплення, вироблення вмінь та навичок, розв’язання задач. Кожний із цих компонентів системи уроків може здійснюватися різними методами. Отже, можна говорити про методи викладу нового матеріалу, методи його закріплення, методи вироблення вмінь тощо.

Навчання не завжди раціонально розпочинати з викладу нового матеріалу. Щоб учні краще сприймали цей матеріал, спочатку бажано створити відповідну атмосферу: стимулювати учіння, викликати інтерес до даної теми, взагалі – привернути увагу. Ось чому найважливішими групами методів навчання математики, що об’єктивно поєднуються з ідеєю наступності, є такі:

- 1) методи активізації уваги учнів;
- 2) методи викладу нового матеріалу;
- 3) методи закріплення знань та вмінь;
- 4) методи навчання розв’язання задач.



Поступовий пер і педуніверситетамі конкретних шляхів використовують в своїй роботі такі форми підготовки учнів до умов навчання у ВНЗ: розвиток навичок конспектування першоджерел, організація роботи над рефератами, використання залікової системи контролю знань з окремих розділів і тем курсів. У педагогічних університетах та інститутах навчання студентів на першому курсі ведеться на основі неперервного контролю у формі колоквиумів, проміжних заліків, системи індивідуальних контрольних та самостійних завдань. Це робиться з метою підтримки постійної працездатності студентів.

З метою розвитку творчих здібностей учнів і студентів, використовуючи принцип наступності, доцільно використовувати дискусії, ділові ігри, проблемні ситуації та інші активні методи навчання. Основним елементом сучасної системи розвивального навчання, якому необхідно надати перевагу в реалізації наступності форм і методів навчання загальноосвітньої і вищої школи, є проблемне навчання. В ньому найбільш вдало взаємопов’язані дослідницькі і репродуктивні методи, включаючи традиційні прийоми викладання і навчання. Оскільки в процесі проблемного навчання ефективно і поетапно формуються навички самостійної, творчої, дослідної діяльності, підвищується науковий рівень викладання.

Створення проблемних ситуацій – одна із складових проблемного методу навчання. Проблемний метод навчання математики можна розглядати як один із дослідницьких методів і як метод активізації уваги учнів. Проблемні ситуації доцільно створювати перед початком вивчення нового матеріалу як у ліцеях, так і у педуніверситетах.

Наприклад, на першому курсі (навчальна дисципліна “Аналітична геометрія”) після вивчення змістового модуля “Метод координат на площині” студентам уже відома формула знаходження відстані

від точки до прямої на площині: $d = \frac{|Ax_0 + By_0 + C|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$. А під час вивчення змістового модуля “Метод

координат у просторі” вони мають навчитися знаходити відстань від точки до прямої у просторі. На цьому етапі студенти, провівши аналогію, допускають типову помилку, вважаючи, що це буде формула:

$d = \frac{|Ax_0 + By_0 + Cz_0 + D|}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2}}$. Але це формула обчислення відстані від точки до площини. От і

виникає проблемна ситуація: як же знайти відстань від точки до прямої у просторі? Вважаємо, що цю формулу не потрібно давати у готовому вигляді на лекції. Доцільно, створивши проблемну ситуацію, вивести її на практичному занятті, розв’язуючи конкретну задачу, наприклад: “Обчислити відстань від

точки $M(-1; 4; 7)$ до прямої $\frac{x-13}{8} = \frac{y-1}{2} = \frac{z-4}{3}$ ”. Під час спільних міркувань, зробивши

схематичний рисунок і допоміжні побудови, з’ясується, що для виведення цієї формули студентам потрібно використати знання з попереднього матеріалу. А саме:

для першого способу: рівняння площини, що проходить через точку і має нормальний вектор, знаходження точки перетину прямої і площини, обчислення відстані між двома точками;

для другого способу: векторний добуток векторів, геометричний зміст векторного добутку, модуль векторного добутку, довжина вектора.

У процесі вирішення цієї проблемної ситуації спостерігаємо наступні зв’язки з шкільним курсом геометрії та алгебри, оскільки студенти використовують знання таких понять: вектор, довжина вектора, відстань між двома точками, співвідношення у прямокутному трикутнику, розв’язування системи двох рівнянь.

У допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики для формування педагогічних умінь потрібні методи, що активізують пізнавальну діяльність, творчість, тобто потрібно використовувати методи активного навчання.

З цієї точки зору, навчально-виховний процес повинен: по-перше, бути імітацією того середовища, в якому будуть жити і працювати студенти; по-друге, містити в собі конкретну мету і проблеми діяльності; по-третє, забезпечувати формування в слухачів здатності вирішувати практичні задачі, змінювати та поліпшувати той предметний світ, в якому вони живуть і працюють.

Активне навчання повністю відповідає цим вимогам. У його основі лежить принцип безпосередньої участі, який зобов’язує викладача зробити кожного студента учасником навчально-виховного процесу, який шукає шляхи і способи вирішення проблем. Активні методи навчання дозволяють формувати знання, вміння і навички шляхом залучення слухачів в активну навчально-пізнавальну діяльність. Участь в наукових експериментах – це також активна підготовка майбутнього вченого [105].

Вибір активного методу навчання залежить від конкретних завдань навчання, специфіки навчального процесу, підготовки викладача і студентів.

Разом з організаційними формами й іншими дидактичними засобами навчання активні методи навчання сприяють удосконаленню процесу навчання та розвитку пізнавальних інтересів учнів та студентів. Серед методів навчання особливе місце і роль займає метод дидактичних ігор. Дидактична гра – це такий метод навчання, котрий належить до групи евристичних методів і організовує навчання в моделі реальних явищ, ситуацій чи процесів з метою наближення навчально-пізнавального процесу до безпосереднього пізнання [177, с. 254].

Досвід викладання математичних дисциплін (“елементарна математика”, “лінійна алгебра і аналітична геометрія”, “аналітична геометрія”, “конструктивна геометрія”, “диференціальна геометрія”, “основи геометрії”, “чисельні методи (методи обчислень)”, “математичний аналіз”) для студентів Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського фізико-математичних спеціальностей вказує на необхідність використання активних методів навчання:

створення проблемних ситуацій; проведення ділових ігор, дискусій, доповідей з обговоренням; сучасних технологій навчання (дистанційного навчання, модульно-рейтингової системи, інформатизації навчального процесу, методу проектів).

Наступність методів навчання визначається наступністю цілей педагогічних систем. Випускники ліцеїв найбільш підготовлені до умов навчання у вищій школі. Вони мають навички самостійної навчально-дослідницької роботи, навички роботи над рефератами, адаптовані до залікової системи контролю знань; мають високий рівень базової освіти в зв'язку з проведенням у ліцеях спецкурсів і факультативів, вивченням двох іноземних мов, співпрацею з ВНЗ, участю в шкільних олімпіадах та конкурсах різних рівнів, залученням до викладання у ліцеях фахівців високої кваліфікації. Оскільки зарахування до ліцею відбувається на основі конкурсних екзаменів для учнів 8-их (або 9-их) класів загальноосвітніх шкіл, то для них в ліцеї організовують курси “вихідного дня”, щоб ліквідувати різницю в знаннях, які мають учні шкіл з вимогами навчальних програм ліцею.

Досвід свідчить, що використання дослідницького методу у викладенні нового матеріалу сприятиме реалізації наступності в ліцеях і педуніверситетах. Дослідницький метод достатньо поширений у школах і класах з поглибленим вивченням математики. Наприклад, обов'язковим є його використання під час розв'язання геометричних задач на побудову в шкільному курсі геометрії та геометричних задач на побудову за допомогою циркуля та лінійки у курсі “конструктивна геометрія” у педуніверситетах. У даних задачах потрібно досліджувати, за яких умов задача не має розв'язків, а за яких – має і скільки.

Найважливішими прийомами дослідницького методу учіння і навчання є: аналіз, синтез, індукція, дедукція, аналогія, узагальнення, конкретизація, класифікація та інші методи наукового пізнання. З ними обов'язково потрібно знайомити ліцеїстів і студентів педуніверситетів.

У ліцеях варто застосовувати метод викладу матеріалу крупними блоками – метод укрупнення дидактичних одиниць. Це такий метод навчання математики, коли на одному уроці учням викладають декілька (цілий блок) теорем, визначень. Адже студентам педуніверситетів доводиться слухати виклад нового матеріалу на лекціях. Тому для забезпечення наступності в старших класах доцільно хоча б інколи проводити уроки-лекції. Причому в одних умовах більш ефективним є використання крупних доз навчального матеріалу, а в інших – незначних. Все залежить від матеріалу, що викладається, підготовленості класу та індивідуальних особливостей учителя.

Метод викладення матеріалу крупними блоками найповніше розробив П.М. Ердієв. Він показав, що цей метод дозволяє зіставляти, протиставляти, співвідпорядковувати окремі поняття, алгоритми, задачі, які під час вивчення їх малими дозами виявляються роз'єднаними, ізольованими одна від одної, а навчання без порівнянь, зіставлень, встановлення зв'язків є менш ефективним. Передові вчителі переконалися на практиці, що “коли матеріал зводиться до крупних блоків, то з'являється можливість значно збільшити обсяг матеріалу, що вивчається, при різкому зниженні навантаження на учня... У крупному блоці легше встановити логічні зв'язки, легше виділити головну думку та показати її учням. Учитель одержує можливість поставити перед дітьми складну і тому цікаву задачу: чи впорасмо з матеріалом десяти уроків упродовж одного уроку? Вивчення матеріалу блоками звільняє дитину від страху перед труднощами: блок пройдено, основна думка схоплена – і учень не боїться, що він не зрозуміє її та відстане. Він спокійно працює далі, усвідомлюючи деталі” [214].

На нашу думку, реалізувати наступність у методах навчання математики можна також за допомогою методів закріплення знань та вмій: методу повторень та методу вправ. Повторення особливо актуальне на заключному етапі навчання в ліцеї, коли потрібно закріплювати не весь вивчений матеріал, а лише найважливіші його частини: часто застосовувані правила, твердження, алгоритми, визначення, методи, тобто той матеріал без якого неможливо продовжувати вивчення математики як у ліцеї, так і в подальшому в педуніверситеті. Причому учням, які бажають вступити на фізико-математичні факультети бажано не просто повторити найважливіші теми, а й поглибити і навіть розширити їх.

Учителів математики важливо ще під час обмірковування плану вивчення теми визначити, що саме з неї знадобиться його вихованцям:

- для вивчення наступних тем;
- для перевідних або випускних іспитів;
- для вступних іспитів;
- у подальшій трудовій діяльності.

Згідно з цим слід організувати і повторення. Якщо те чи інше питання настільки важливе, що без нього неможливо продовжувати вивчення математики в школі, його бажано закріпити. Якщо ж йдеться про питання, у вивченні якого в школі виникає потреба лише через декілька місяців або років, його краще повторити безпосередньо перед застосуванням. Іноді говорять про безперервне повторення. Але під час навчання математики воно неможливе. Не можна вчитися новому, займаючись лише повторенням старого. Систематичне повторення не слід називати безперервним [18, с. 63].

Не менш важливим є метод вправ. Річ у тім, що в процесі розв'язування різноманітних вправ удосконалюють знання: розширюють поняття, узагальнюють твердження, встановлюють зв'язки між старими та новими знаннями тощо. Крім того, закріплювати та вдосконалювати вміння з математики краще за все шляхом виконання відповідної системи вправ, що виконуються протягом певного часу.

Досвід показує, що для реалізації наступності у вивченні математичних дисциплін особливу увагу вчителі ліцею і викладачі педуніверситету мають звернути на прийоми евристичної діяльності учнів і студентів. Тобто на такі методи і прийоми, які розвивали б евристичну діяльність учнів і студентів, були спільною навчальною діяльністю для учителя і учнів, викладача і студентів, учнів і студентів між собою; сприяли б відкриттю нових математичних знань і прийомів, способів розв'язування пов'язаних з ними задач.

Для успішного розвитку евристичної діяльності учнів у процесі вивчення стереометрії Ю.Л. Сморжевський [179, с. 4] вважає, що потрібно формувати прийоми цієї діяльності. Прийоми умовно можна поділити на дві групи:

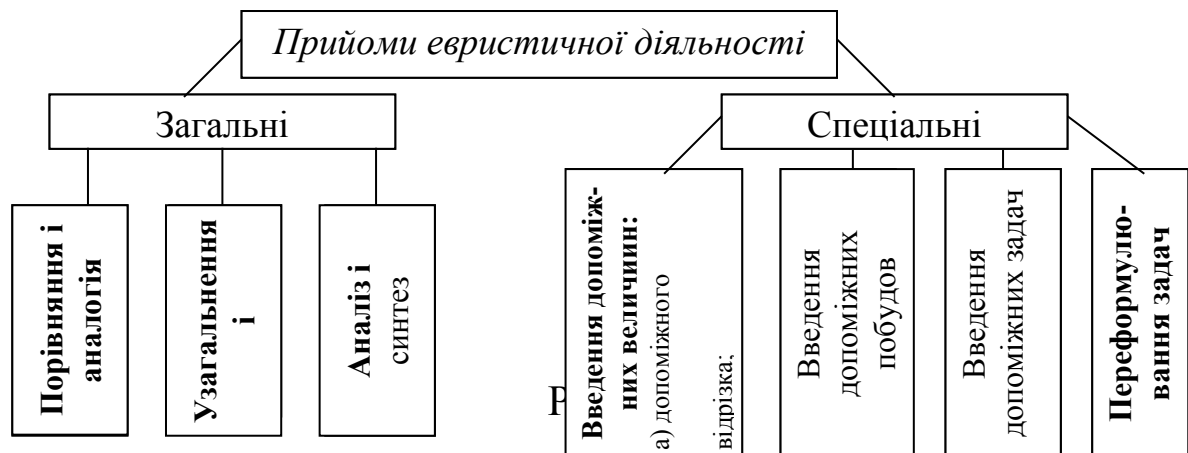
- 1) загальні, котрі характерні під час вивчення різних дисциплін, а саме:

порівняння і аналогія, узагальнення і конкретизація, аналіз і синтез;

2) спеціальні, що характерні лише під час вивчення шкільного курсу математики: введення допоміжних величин (допоміжного відрізка і допоміжного кута), введення допоміжних побудов, уведення допоміжних задач, переформулювання задач.

Схематично ці прийоми зображено на рис. 2.3.

Порівняння і аналогія – загальні прийоми евристичної діяльності, що використовуються як в наукових дослідженнях з математики, так і в навчанні математики. За допомогою порівняння виявляються схожість і відмінність математичних об'єктів, що порівнюються, тобто наявність у них спільних і відмінних властивостей. Порівняння готує підставу для застосування аналогії, коли відбувається перенесення інформації про ознаки та відношення з одного об'єкта на інший на основі певного відношення між ними. Порівняння і аналогія корисні тим, що вони сприяють виникненню у людини здогадки, тобто є прийомами евристичної діяльності. В навчанні математики не менш важливо, ніж вчити доводити, вчити здогадуватися, що саме підлягає доведенню і як знайти це доведення. Застосування порівняння й аналогії в математиці характеризується тим, що воно ґрунтується на глибокій внутрішній “схожості”, на однаковій структурі різних математичних понять і тверджень [179, с. 5].



Учителям і викладачам варто пам'ятати, що висновок за аналогією лише правдоподібний, проте не завжди правильний, і тому потребує ще доведення і обґрунтування. Але не потрібно боятися й уникати виникнення хибних висловлень, зроблених за допомогою порівняння і аналогії. Якщо вважати висловлення гіпотезами, а пошук розв'язку дослідженням, то цілком правомірним є виникнення хибних і істинних гіпотез. Головне, щоб учні і студенти самостійно могли знаходити помилковість припущень у пошуку правильних відповідей.

Наприклад, реалізуючи наступність у вивченні тем “Взаємне розташування прямих на площині” і “Взаємне розташування площин у просторі”, значно поліпшуємо розуміння і запам'ятовування студентами цього матеріалу, провівши аналогію. Так, розв'язуючи задачу на знаходження відстані між паралельними прямими на площині, в процесі спільних творчих міркувань і досліджень студенти пропонують кілька способів розв'язування цієї задачі. Наприклад: 1) вибрати точку, яка належить одній прямій, і, скориставшись формулою для обчислення відстані від точки до прямої, знайти відстань від цієї

точки до другої прямої; 2) використати формулу $d = \frac{|C_2 - C_1|}{\sqrt{A^2 + B^2}}$, обов'язково зазначивши, що її

можна застосовувати лише тоді, коли відповідні коефіцієнти при невідомих x , y в обох рівняннях прямих рівні. Тому, в подальшому, під час розв'язування задачі на знаходження відстані між паралельними площинами, студенти одразу пропонують кілька способів розв'язування даної задачі, провівши аналогію з попередньо вивченим матеріалом та використовуючи вже набуті знання і вміння.

Терміном “аналогічно” користуються в ліцеї і педуніверситеті під час

формування понять, під час розгляду доведень, в процесі розв'язування різних типів задач. Однак не завжди учні і студенти розуміють логічну основу висновків за аналогією, вміють самостійно встановлювати аналогію і, що найважливіше, використовувати її для добування знань. Тому виникає потреба, особливо для реалізації наступності у вивченні математичних дисциплін, формувати прийоми порівняння й аналогії у старшокласників і студентів.

Порівняння аналогічних понять надає можливість встановити однакові властивості, а також виявити такі, що не співпадають. Порівнюючи аналогічні поняття, корисно оформляти одержані висновки у вигляді таблиць. Це не лише полегшує вивчення властивостей нового поняття, а й допомагає систематизувати знання про відомі поняття і нові, до них аналогічні. Наприклад, під час вивчення векторів доцільно заповнити таблицю про вектори та їх властивості на площині і в просторі, а потім довести деякі твердження, зокрема, про рівність векторів, заданих своїми координатами в просторі. Таблиця може мати конкретний вигляд (Додаток 3) [178, с. 78-80].

Як свідчать дослідження, узагальнення і систематизація знань учнів і студентів є важливими складовими реалізації принципу наступності у вивченні математичних дисциплін. Правильно та вчасно організовані узагальнення і систематизація одержаних раніше знань дозволяють учням і студентам швидко наздогнати пропущене та підготуватися до вивчення нового навчального матеріалу, до засвоєння професії вчителя; допомагають створити рівні стартові умови у вивченні математичних дисциплін для студентів-першокурсників; формують їхню самостійність, вміння та навички аналізувати ситуацію, приймати рішення щодо способу її розв'язання.

Першим показником якості та доцільності здійснювання узагальнення та систематизації знань учнів на останніх етапах навчання в ліцеї або на початку навчання у педуніверситеті є їхні уміння та навички перенести знання в нові умови. Другим показником є поліпшення знань учнів; підвищення їхньої активності в процесі навчання, у формуванні самостійності учнів і студентів, у опануванні навчальним теоретичним і практичним матеріалом; третім –

підвищення якості коефіцієнту ефективності використання навчального часу; четвертим – підвищення міцності знань учнів і студентів; п'ятим – підвищення оперативності застосування раніше вивченого навчального матеріалу в нових ситуаціях [139, с. 203].

Проведення узагальнення і систематизації знань учнів і студентів укрупненими логічно завершеними частинами із застосуванням узагальнюючих та систематизуючих таблиць, схем, посібників для індивідуальної роботи сприяє активізації навчально-пізнавальної діяльності, забезпечує наступність у навчанні [139, с. 203].

Наступнісний підхід до навчання в умовах комплексу “ліцей – педуніверситет” вимагає досить серйозну увагу приділяти узагальненню і систематизації навчального матеріалу, закріпленню та вдосконаленню найважливіших навичок і вмінь, що відіграють суттєву роль у розвитку логічного мислення учнів і сприяють успішному вивченню ними не лише математичних, а й суміжних дисциплін.

Необхідність систематизації й узагальнення знань і вмінь учнів спеціалізованих фізико-математичних шкіл, ліцеїв і гімназій та класів з поглибленим вивченням математики, пов'язаних з доведенням нерівностей, зумовлена тим, що ці знання та вміння важливі під час вивчення похідної та інтеграла, в процесі дослідження функцій, послідовностей, рядів, знаходження границь, розв'язування багатьох інших задач як елементарної, так і вищої математики у вищих навчальних закладах.

Практика свідчить, що здійснити це доцільно в 11 класі після вивчення методів розв'язування основних типів рівнянь, нерівностей та їх систем, виділивши на їхній розгляд 2-3 лекційно-практичних заняття (4-6 год). Ефективними є систематизація та узагальнення знань і умінь учнів на основі виділення таких методів доведення нерівностей: 1) аналітичний (за означення числової нерівності); 2) метод доведення від супротивного; 3) математичної індукції; 4) синтетичний (використання “опорних” нерівностей); 5) метод підсилення; 6) використання похідної [84, с. 18].

Оскільки одним із способів ефективно узагальнити і систематизувати знання й встановити наступнісні зв'язки у вивченому матеріалі є процес розв'язування однієї задачі кількома способами, то студенти як майбутні учителі математики мають, у першу чергу, самі вміти розв'язувати задачі різними способами. Знати, що перед тим як запропонувати учням задачу, необхідно досконало вивчити її самому, відшукати різні способи її розв'язування, встановити можливі наступнісні зв'язки.

Алгоритм є новим узагальненням, оскільки він застосовується для всіх задач відповідного типу. Зрозуміло, що значна кількість задач не алгоритмізується і розв'язується за допомогою спеціальних, особливих прийомів. Тому знаходження шляхів розв'язання, які не підходять під стандартне правило, істотно розвиває математичне мислення, а, отже, і творчі можливості студента, вводить його у стан творчого пошуку, який приносить задоволення, насамперед, стимулюючи формування стійкої потреби в творчості майбутнього вчителя математики [143, с. 299].

Психологи вважають, що краще розв'язати одну задачу п'ятьма способами, ніж розв'язати п'ять задач, але одним способом. Дійсно, якщо розв'язання задачі не сподобалось людині, то швидше за все вона забуде його. Але, якщо людина бачить, що задача розв'язана багатьма способами, то вона, по-перше, зверне більшу увагу на цю задачу, і по-друге, зможе знайти прийнятніший для себе спосіб. Геометричний апарат надає значні можливості для розв'язування задач багатьма способами (різні леми, теореми та ін.). Часто можна зустріти геометричну задачу, яка розв'язується багатьма способами (трапляються понад 9 способів розв'язань однієї задачі). В алгебрі таких можливостей набагато менше. Зустрічаються задачі, що розв'язуються двома способами, але трьома і більше – це вже рідкість. Наприклад, кількома способами розв'язуються такі алгебричні нерівності:

- 1) довести, що середнє арифметичне будь-яких двох невід'ємних чисел a_1 та a_2 не менше за їх

$$\text{середнє геометричне, тобто } \frac{a_1 + a_2}{2} \geq \sqrt{a_1 a_2};$$

- 2) довести, що для будь-яких невід'ємних чисел a та b виконується нерівність $a^3 + 2b^3 \geq 3ab^2$;
- 3) довести нерівність трьох квадратів: $a^2 + b^2 + c^2 \geq ab + ac + bc$;
- 4) довести, що якщо $a^2 + b^2 = 1$ й $c^2 + d^2 = 1$, то $|ac - bd| \leq 1$;
- 5) довести, що якщо $x^2 + y^2 = 1$, то $|x + y| \leq \sqrt{2}$ та ін. [171, с. 26-29].

Досвід викладацької роботи свідчить, що в процесі розв'язування однієї задачі кількома способами розкривається можливість узагальнити і систематизувати знання, встановити наступні зв'язки у вивченому матеріалі. Особливо це важливо у випускних класах ліцеїв і на перших курсах педуніверситетів. Оскільки в першокурсників, "вчорашніх" абітурієнтів, знання переважно фрагментарні, не систематизовані, вони не завжди бачать внутрішньопредметні зв'язки.

Крім того, розв'язування задач кількома способами розвиває творче мислення, сприяє мотивації навчальної діяльності, формує почуття впевненості в можливості розв'язати ту чи іншу задачу не одним способом, активізує пізнавальну діяльність учнів і студентів.

Сформованість інтересу в учнів на відшукування різних способів розв'язування задач сприятиме розвитку дослідницьких здібностей. Прочитавши умову задачі і ще не виконавши жодних дій, учень має прагнути до того, щоб навчитись відразу бачити, що той чи інший спосіб не підходить для її розв'язування, а ось цей, інший спосіб, може бути використаний. Таке вміння сформується тільки в процесі розв'язування однієї і тієї самої задачі різними способами. Саме тому ефективніше розв'язувати одну і ту саму задачу кількома різними способами, ніж розв'язувати три-чотири різні задачі. Розв'язуючи одну задачу різними методами, можна краще зрозуміти специфіку того чи іншого методу, його переваги і недоліки залежно від змісту задачі. Зазначимо, що розв'язування задач різними способами сприятиме не тільки формуванню пізнавальної активності учнів, а й систематизації знань, умінь та навичок з усіх розділів шкільної математики [103, с. 45].

Під час добору задач обов'язково має бути забезпечена наступність встановлення зв'язків між новими і раніше набутими методами чи способами розв'язування, опертя в процесі розв'язування даної задачі на розв'язані раніше. Викладачам необхідно попередньо продумувати і добирати спеціальні опорні задачі так, щоб розв'язання кожної з них послідовно доповнювало наявні в студентів ЗУН деякою частиною нових знань і умінь, розширювало наявні способи розв'язування в межах хоча б одного-двох змістових модулів.

Відомо, що матеріал, який викликає в учнів і студентів інтерес і емоції, запам'ятовується краще. Тобто важливе значення має мотивація навчальної діяльності учнів. З дотриманням принципу наступності досягнення її можливе за таких умов:

- 1) побудови системи задач, в яких результати розв'язання попередньої задачі потрібні для розв'язання даної;
- 2) завдяки установці на те, що знання, вміння і навички, набуті в процесі вивчення даного матеріалу, застосовуються на практиці, у житті;
- 3) постійного узагальнення і систематизації вже набутих ЗУН;
- 4) відбору нестандартних задач, розв'язання яких стимулює учнів і студентів до творчого пошуку.

Мотивація є рушійною силою творчої діяльності вчителя, котрий працює в інноваційному режимі. Залежить мотивація від того, наскільки важливо вчителю досягти результату. Головні якості такого вчителя – самостійність і відповідальність. Бажання виконувати інноваційну діяльність характеризується постійним пошуком дидактичних, методичних, професійних рішень. На жаль, багато вчителів у своїй діяльності не керуються сутністю педагогічної творчості і механізмами її здійснення. Однією з причин є неготовність вчителя до творчого пошуку, до винайдення інноваційних, досконаліших форм роботи. Тому, готуючи студентів до вчительської професії, викладачі намагаються розвивати в них творче, креативне мислення, бажання привносити новизну в систему освіти тощо. Формування майбутнього творчого вчителя, здатного творчо вирішувати завдання освітнього змісту, починається ще зі школи, зокрема, з формування мотивації до творчої діяльності, засвоєння знань, умінь і навичок для вирішення інноваційних, творчих завдань. Учитель з провідною мотивацією намагається швидко і ефективно впровадити інноваційний продукт своєї діяльності [68, с. 109].

Важливою є організація активної діяльності учнів і студентів у процесі навчання. Якщо молодь не буде захоплена пошуком, не буде відчувати радості і задоволення від відкриття для себе нового, то вона буде приречена на розумову і трудову пасивність. Тому в процесі навчання потрібно звертати увагу не

лише на пізнавальну і вольову сторони психічних явищ, а й на емоційну.

Наступність є однією з основних умов розвитку пізнавального інтересу. Адже чим більше новий матеріал пов'язаний із раніше засвоєними знаннями та раніше сформульованими інтересами, тим цікавіший він для учнів і студентів. Будь-яка нова інформація цікава для людини лише тоді, коли в ній є і нове, і старе, вже знайоме. Цілком незнайоме буде незрозумілим (наприклад, чужою мовою) і, отже, нецікавим, а старе без елементів новизни не привертає уваги. Переобтяженість уроку новими фактами призводить до того, що учні швидко втомлюються і перестають їх сприймати. Недостатня ж кількість нової інформації на уроці часто стає причиною "інформаційного голоду".

Форми залучення старих знань до освоєння нового матеріалу можуть бути різноманітними: виявлення аналогічних ситуацій, порівняння, протиставлення, визначення загальних закономірностей, виділення нових сторін у відомому, використання старих знань у нових умовах, з новою метою [141, с. 56].

Розвитку пізнавального інтересу до математики, а головне розвитку логічного мислення сприяє розв'язування логічних задач. Це має важливе значення для ліцеїстів, які навчаються за фізико-математичним профілем, і студентів фізико-математичних спеціальностей педагогічних університетів. Адже майбутні вчителі математики не лише самі повинні знати правила логіки, без помилок міркувати та діяти, а й вміти та знати, як цьому можна навчити учнів.

Студенти педуніверситетів – майбутні вчителі математики загальноосвітніх шкіл, ліцеїв, гімназій, тому вони мають бути озброєні основами таких категорій сучасної дидактики, як форми і методи навчання. Перед кожним учителем актуальним є питання вибору методів навчання.

Вибір методів навчання визначається багатьма чинниками:

- змістовими цілями освіти;
- особливостями навчального курсу;
- метою уроку;
- можливостями учнів;
- засобами навчання, що є в наявності, та часом, який відведено на навчання;
- чому віддає перевагу вчитель;
- особливостями дидактичної системи, котра ним використовується, тощо (табл. 2.1) [114, с. 120-121].

Студенти педуніверситету обов'язково мають знати чинники, що впливають на вибір методів навчання, кількісний вплив та місце в ієрархії кожного з них, з тим, щоб враховувати ці знання в своїй подальшій педагогічній діяльності.

Вибір методів навчання також залежить від наступнісних зв'язків елементів навчального матеріалу. Якщо є тісний зв'язок нового матеріалу з попереднім, то варто провести узагальнення та систематизацію знань. Якщо нове знання пов'язане з попереднім опосередковано і може бути виведено через ланцюжок

міркувань, то краще застосовувати проблемні і дослідницькі методи.

Таблиця 2.1

Ієрархія чинників, що впливають на вибір методів навчання

Чинник	Вплив чинника	Місце в ієрархії
Мета навчання. Рівень навчання, якого потрібно досягти	0,90	1
Рівень мотивації навчання	0,86	2
Реалізація принципів, закономірностей навчання	0,84	3
Обсяг вимог і змісту, що необхідно реалізувати	0,80	4
Кількість та складність навчального матеріалу	0,78	5
Рівень підготовленості учнів	0,70	6
Активність, інтерес учнів	0,65	7
Вік. Працездатність учнів	0,62	8
Сформованість навчальних навичок. Навчальна тренуваність та витривалість	0,60	9
Час навчання	0,55	10
Матеріально-технічні й організаційні умови навчання	0,50	11
Застосування методів навчання на попередніх уроках	0,40	12
Тип і структура заняття	0,38	13
Взаємини між учителем та учнями, що склалися в процесі навчальної праці (співробітництво або авторитарність)	0,37	14
Кількість учнів у класі	0,36	15
Рівень компетентності учителя	0,35	16

У контексті допрофесійної і професійної підготовки суттєвим є реалізація наступності в методах викладання математики. Зрозуміло, що між ліцеєм і ВНЗ є значний розрив в організації навчального матеріалу (адже у педуніверситеті відбувається збільшення обсягу інформації, котру треба опрацювати і засвоїти), так і відмінностей методики його викладання та форм перевірки успішності. Перехід до неперервної освіти вимагає застосування однакових організаційних форм у викладанні навчального матеріалу, тобто підштовхує середні загальноосвітні заклади, зокрема, ліцеї, до використання, наприклад, модульно-рейтингового навчання, що запроваджене в більшості вищих навчальних закладів у процесі викладання різних дисциплін, у тому числі й математичних.

Поділ навчального матеріалу на змістові частини, в кожній з яких необхідно виділити головне, а також уміло організоване повторення й систематизація пройденого матеріалу, своєчасний та постійний контроль знань і навичок, удалий добір викладачем системи типових для даної теми задач, своєчасне попередження, виявлення і ліквідація прогалин у знаннях студентів – сприяють кращому запам'ятовуванню студентами навчального матеріалу з математики.

Наші дослідження показали, що наступність в методах навчання математичних дисциплін в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет” не можна розглядати у відриві від наступності в формах навчання, котрі характеризують зовнішній аспект навчальної взаємодії: кількість учнів, місце і тривалість навчання, особливості спілкування вчителя і учнів, тобто відображають зовнішні, організаційні особливості педагогічного процесу.

Основна форма організації навчально-виховного процесу в ліцеях – урок. Він завжди знаходиться в єдності з навчальним матеріалом і методами навчання, він залежить від них, але володіє і відносною самостійністю, виявляючи деякий вплив на удосконалення самого матеріалу і методів навчання. Основними є уроки таких типів: вивчення нового матеріалу, формування умінь розв'язувати задачі, узагальнення і систематизація, контроль і корекція знань.

З метою забезпечення наступності необхідно посилити увагу до викладання математичних дисциплін за профільними програмами у ліцеях, гімназіях, класах з поглибленим вивченням математики. Варто використовувати шкільні лекції, практичні заняття і семінари, залежно від дидактичної мети, специфіки і змісту теми. Але вчителеві обов'язково потрібно розподіляти їх рівномірно протягом навчального року, з тим, щоб запобігти перевантаженню учнів одночасним великим об'ємом теоретичного матеріалу, надмірною кількістю практичних робіт і домашніх завдань.

Наступність у формах організації навчального процесу повинна починатися з творчого ставлення вчителів ліцеїв до побудови уроків. Залежно від мети навчального процесу, предмету визначається і тип уроку, а залежно від типу уроку – змінюється його структура. Проте наявність активної самостійної роботи учнів, наступності нового матеріалу з попереднім матеріалом, поєднання вивчення наступних тем з процесом контролю і обліку знань з попередніх розділів програми, наявність міцного засвоєння попередніх розділів програми, їх послідовність, логічне міркування учнів, вміння виділяти головне в теоретичному матеріалі, практичні навички повинні бути характерним для будь-якого типу уроку. Створення умов, необхідних для здійснення наступності, використання конкретних методів і організаційних форм навчання залежить від творчої ініціативи викладачів.

Принцип систематичності навчання вимагає наступності – послідовного і безперервного переходу від нижчого до вищого ступеня викладання і учіння. Під час такого переходу кожний елемент засвоєного навчального матеріалу ґрунтується на раніше набутих знаннях і виступає як їх логічний розвиток. Наступність потрібна, насамперед, у змісті навчання, опертя на старе, відоме в процесі засвоєння нового, є необхідною умовою навчання. Наступність має бути і в методах навчальної роботи. Важливим засобом забезпечення наступності в засвоєнні знань, навичок і умінь є забезпечення міжпредметних зв'язків (поряд з утворенням системи знань з кожного навчального предмета), проведення систематичного (поточного і підсумкового) повторення, узагальнення раніше вивченого, систематичного обліку знань, умінь і навичок студентів. Реалізація наступності в навчанні потребує використання різноманітних форм навчальної роботи в їх наступності і взаємозв'язках: фронтальних, групових та індивідуальних [102, с. 5, с. 32].

Фронтальна форма навчальної діяльності дозволяє організувати одночасну діяльність усього класу або студентської групи з виконання єдиного завдання під безпосереднім керівництвом викладача. Перевага її полягає в можливості для учнів взаємного обміну думками, взаємодопомоги і

взаємонавчання, опори на більш високу попередню підготовку одних учнів за умови недостатньої підготовки інших. Учитель при цьому організовує клас на роботу в єдиному темпі, прагне більш-менш рівномірно впливати на всіх учнів. Групова навчальна діяльність відбувається у невеликих за складом групах у межах одного класу. Вона полягає в постановці диференційованих навчально-пізнавальних задач перед різними групами учнів. Це дозволяє організувати навчання з урахуванням індивідуальних особливостей учнів, даючи їм задачі різного рівня складності; реалізувати природне прагнення до спілкування, взаємодопомоги і співробітництва, особливо на етапах закріплення і поглиблення знань, систематизації та узагальнення вивченого матеріалу, контролю та корекції знань. Індивідуальна навчальна діяльність – це самостійне виконання учнем навчальних завдань. За індивідуальної форми організації роботи кожний з учнів одержує завдання і опрацьовує його самостійно, незалежно від інших. Вона переважає у виконанні домашніх, самостійних і контрольних завдань у класі. Однією з форм її організації є програмоване навчання. Індивідуальна робота має широко здійснюватися не лише з учнями і студентами, які працюють безсистемно, з низькою активністю, а й з такими, які проявляють творчі здібності.

Проте фронтальне розв'язування задач не завжди приводить до бажаних результатів в навчанні математики, оскільки під час фронтальної роботи всі учні чи студенти розв'язують одну й ту саму задачу. Для одних учнів вона може виявитися досить легкою, для інших, навпаки, – важкою. А деякі з учнів взагалі будуть очікувати на те, коли розв'язок з'явиться на дошці і не будуть самостійно розв'язувати. Тому в процесі індивідуального добору задач потрібно, з одного боку, враховувати здібності кожного учня та студента, а з іншого, – сприяти розвитку здібностей.

Дослідженням встановлено доцільність індивідуалізації та диференціації самостійних робіт, а, по можливості, й домашніх завдань, оскільки студенти мають різну підготовку з математики. Це дозволить швидше ліквідувати прогалини в знаннях; закріпити ті знання, що засвоєні; вдосконалити знання.

Під час вивчення розділу “Аналітична геометрія на площині” навчальної дисципліни “Аналітична геометрія” на I курсі варто розробити індивідуальне домашнє завдання на тему “Вектори. Лінійні операції над векторами. Координати вектора. Поділ відрізка у заданому відношенні. Скалярний добуток векторів”:

Завдання №1. Дано вектори $\vec{a} = \alpha \vec{m} + \beta \vec{n}$ і $\vec{b} = \gamma \vec{m} + \delta \vec{n}$, де $|\vec{m}| = k$, $|\vec{n}| = l$, $(\vec{m}, \vec{n}) = \varphi$. Знайти: а) $(\lambda \vec{a} + \mu \vec{b}) \cdot (\nu \vec{a} + \tau \vec{b})$; б) $np_{\vec{b}}(\nu \vec{a} + \tau \vec{b})$; в) $\cos(\vec{a}, \tau \vec{b})$.

Завдання №2. За координатами точок A , B і C для вказаних векторів знайти: а) модуль вектора \vec{a} ; б) скалярний добуток векторів \vec{a} і \vec{b} ; в) проекцію вектора \vec{c} на вектор \vec{d} ; г) координати точки M , яка ділить відрізок l у відношенні $\alpha : \beta$.

Завдання №3. Довести, що вектори \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} утворюють базис і знайти координати вектора \vec{d} у цьому базисі. (необхідні дані взяти з таблиці №3)

У таблицях, котрі додаються до роботи, для студентів наведено всі дані невідомих величин, які необхідні для розв'язання відповідних завдань. Ці індивідуальні домашні завдання розроблені для 30 варіантів, номер варіанту відповідає порядковому номеру студента за списком.

Типові індивідуальні завдання впорядковані дисертантом для студентів 1-2 курсу з таких тем: “Скалярний, векторний, мішаний добуток векторів та їх застосування”, “Різне задання рівняння прямої на площині. Взаємне розташування прямих”, “Криві другого порядку”, “Рівняння прямої у просторі. Рівняння площини. Взаємне розташування прямих, площин, прямих і площин у просторі”, “Розв'язування задач на побудову за допомогою циркуля і лінійки”.

У процесі перевірки самостійних і домашніх робіт необхідно вказати на допущені помилки, причому сильним студентам досить підкреслити неправильний результат, а помилку вони знайдуть самі, а слабо підготовленим помилки слід виправити або ж вказати на правильний шлях розв'язання.

Індивідуалізація навчання є передумовою формування в учнів готовності до педагогічної праці. Оскільки лише за врахування особистісно-психологічних

властивостей та особливостей студентів, корекції їхніх негативних якостей і розвитку позитивних можливе формування даної готовності. Це твердження підкріплюється особливістю структури готовності до педагогічної роботи, яка попри процесуальний компонент має і особистісний [99, с. 169].

За якими б принципами не підбирались профільні класи, в кожному з них будуть учні з різним рівнем знань. Тому виникатиме необхідність диференціювати навчальний процес, оскільки не можна орієнтуватись на те, щоб усіх навчати однаково.

Диференціацію навчання вчитель математики може здійснювати, в першу чергу, за допомогою підбору системи вправ. Лише за умови, що їх види, послідовність і кількість взаємоузгоджені, відповідають характеру засвоєння матеріалу, можна досягти високої якості остаточних результатів. Підвищенню зацікавленості учнів до вивчення математики сприяє прикладна спрямованість змісту задач, зокрема, орієнтована на економічні задачі та задачі побутового характеру. Проте для того, щоб формувати в своїх учнів сучасне економічне мислення, необхідно, перш за все, вчителю самому пройти відповідну підготовку [49, с. 38].

З метою забезпечення наступності у професійній підготовці студентів педуніверситету потрібно ознайомлювати з позакласними заходами з математики, з можливостями їх проведення. Вказати їм необхідну літературу та звернути увагу на нові надходження методичної літератури, наприклад [112; 151], котрі щороку збільшуються. Даний матеріал допоможе вчителю математики під час організації гуртків, факультативів, спецкурсів, підготовки та проведення олімпіади; його можна подавати як під час уроків, так і в поурочній роботі, а також рекомендувати учням для самостійного вивчення з подальшими виступами на конференціях, конкурсах тощо.

Важливим аспектом проблеми наступності методів і форм навчання є оптимальний відбір і комбіноване їх застосування в залежності від неперервної зміни навчально-виховних цілей і задач. Ю.К. Бабанський підкреслює: “Для оптимальної побудови навчального процесу необхідно застосувати таку процедуру вибору методів, в якій взаємопов’язана діяльність вчителя і учнів поставала б у всій її повноті і багатогранності, відображаючи все багатство накопичених дидактичних методів і прийомів навчання, відкриваючи простір для впровадження нових її варіантів, а не зводилася б до використання одних методів за рахунок інших, без яких неможливо забезпечити всебічного і гармонійного розвитку особистості” [14, с. 46]. Тут розглядається декілька аспектів прояву наступності в системі методів навчання.

Таким чином, наступність у методах навчання в умовах комплексу “ліцей-педуніверситет” полягає в раціональності вибору та координації методів викладання й методів учіння; у застосуванні в навчальному процесі найбільш ефективних дидактичних прийомів; у використанні в ліцеї методів, прийомів та форм навчання, що максимально наближені до вузівських. Разом з тим у навчальному процесі ліцеїв і педуніверситетів передбачається: збереження методів і дидактичних прийомів, способів навчальної роботи, які витримали перевірку часом і показали добрі результати та ефективність; застосування в навчанні нових дидактичних прийомів і способів роботи учителя і учнів; удосконалення методів і дидактичних прийомів, що відповідають сучасним вимогам педагогічної науки і практики, пізнавальним можливостям та психологічним і віковим особливостям учнів і студентів.

2.4. Наступність сучасних інформаційних технологій навчання

У сучасному світі під час переходу від індустріального до постіндустріального суспільства, в якому комп'ютерні технології призводять до кардинальних змін у всіх сферах людської діяльності, немає жодної професії, жодної спеціальності, в якій ефективно не використовувались би засоби інформаційно-комунікаційних технологій. Це потребує виховання високоосвіченої, активної, творчої особистості. Нинішні учні та студенти мають володіти пошуковим стилем мислення, вміти створювати й вивчати нове, самостійно здобувати для цього знання, аналізувати й приймати правильні рішення. Очевидно, що саме їм у недалекому майбутньому доведеться брати участь у формуванні і використанні інформаційних ресурсів не лише як споживачам, а й як безпосереднім творцям, незалежно від того, яку професію вони оберуть. Тому роль комплексу “ліцей-ВНЗ” як однієї з ланок неперервної освіти є надзвичайно важливою у вирішенні даної проблеми.

У зв'язку з цим оновлюється зміст освіти в усіх її ланках, зокрема, й у комплексі “ліцей-ВНЗ”. Це має відобразитися в спільності мети і завдань кожного з ступенів комплексу, наступності і взаємозв'язку між ними, наданні всім дітям стартових умов у здобутті загальної середньої і вищої освіти. Ліцей має стати невід'ємною ланкою системи неперервної освіти і забезпечити рівень загальноосвітньої підготовки, достатній для здобуття освіти на наступних її етапах, тобто у ВНЗ. Опанування учнями комп'ютерної грамотності сприятиме швидшій і якісній адаптації їх не лише у ВНЗ, а й у інформаційному суспільстві взагалі. Зауважимо, що розвиток інформаційних технологій тісно пов'язаний з математичними знаннями.

Дослідження комплексу проблем, пов'язаних із використанням сучасних інформаційних технологій у навчальному процесі середньої і вищої школи започатковано у роботах А.П. Єршова, Б.С. Гершунського, Р.С. Гуревича, М.І. Жалдака, М.Ю. Кадемії, В.І. Клочка, С.І. Кузнецова, О.О. Кузнецова, В.М. Монахова, Н.В. Морзе, В.Г. Розумовського, Ю.С. Рамського,

Н.Т. Тверезовської та ін.

Наші дослідження та практична робота в цьому напрямі свідчать про те, що проблема реалізації наступності у викладанні математичних дисциплін з використанням сучасних інформаційних технологій у ліцєях і вищих педагогічних навчальних закладах в теорії і практиці ще недостатньо розв'язана. Тому необхідно провести більш глибокий науковий аналіз можливостей реалізації наступності в педагогічній системі “ліцей-ПВНЗ”, що дасть можливість будувати навчально-виховний процес з одержанням позитивних результатів.

Навчаючи майбутніх учителів математики, необхідно формувати в них переконання в тому, що використання інформаційно-комунікаційних технологій відкриває нові, значно потужніші за традиційні можливості для навчання математики, проте ефективно реалізувати ці можливості зможе лише той учитель, який вільно володіє відповідним теоретичним матеріалом і завдяки цьому бачить більше, ніж зображено на екрані комп'ютера.

Останнім часом виникають питання, пов'язані з особливостями використання інформаційних технологій в навчальному процесі, в тому числі й на уроках математики, а саме:

- якому з наявних програмних засобів (ПЗ), програмно-методичних комплексів (ПМК), педагогічних програмних засобів (ППЗ) учитель має надавати перевагу;
- для яких типів уроку та на якому етапі уроку доцільно використовувати комп'ютер;
- вивчення яких тем із застосуванням інформаційних технологій буде ефективнішим та ін.

Безперечно, вирішення цих питань потребує від учителя значної підготовки.

Методика застосування комп'ютера на уроках з різних предметів не може бути однаковою. Зміст навчального предмета, різні можливості педагогічних програмних засобів, різний фаховий рівень підготовки вчителів у галузі комп'ютерних технологій впливають на методичні прийоми використання комп'ютера. Вирішальне значення мають також вікові особливості учнів [33, с. 33].

Нині є значна кількість програмних засобів, що використовуються в реальному навчальному процесі (DERIVE, EVRIKA, GRAN, DG, Math-Cad, Math-Lab, Mathematika та ін.). Вони підвищують ефективність роботи вчителя математики та сприяють ефективному засвоєнню знань учнями. Причому багато з них створено професійними командами та мають високу якість. Так, пакет програм GRAN розроблений у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, програмно-методичний комплекс DG (Динамічна геометрія) розроблено колективом співробітників (науковці, викладачі, програмісти) Харківського національного педагогічного університету імені Г.С. Сковороди для підтримки курсу геометрії, що базується на підручнику академіка О.В. Погорєлова. Названі програми прості у використанні, їх оснащено зручним інтерфейсом, максимально наближеним до інтерфейсу найбільш поширених програм загального призначення. Від користувача не вимагається наявності значного обсягу спеціальних знань з інформатики, основ обчислювальної техніки, програмування за винятком елементарних навичок роботи з комп'ютером.

Наявні математичні програмні засоби можна умовно поділити на дві групи: перша – вирішує завдання підтримки професійної математичної діяльності, що пов'язана з символічними обчисленнями і чисельними розрахунками (DERIVE, Math-Cad, Math-Lab, Mathematika, Maple та ін.); інша – містить доведення теорем, забезпечує підтримку самого процесу розв'язування математичної задачі (GRAN, DG). Очевидно, що вчитель оцінює учня не лише за одержану відповідь, а й за структуру та побудову процесу розв'язування математичної задачі.

Програмний засіб GRAN-1 сприяє формуванню та розвитку продуктивного мислення учнів у процесі вивчення ними деяких тем курсу алгебри і початків аналізу. Значне місце цьому питанню відводиться в роботах М.І. Жалдака [55], зокрема в посібнику для вчителів “Комп'ютер на уроках математики”.

З метою забезпечення наступності у вивченні фахових математичних

дисциплін (математичний аналіз, геометрія, алгебра і початки аналізу, теорія ймовірностей та ін.) у педуніверситетах варто звертати увагу майбутніх учителів математики на програмні пакети з математичних програм, використання яких надає можливості значно полегшити технічно громіздкі прийоми обчислення похідних, інтегралів, сум рядів, площ і об'ємів кривих поверхонь, визначників системи лінійних рівнянь, добутку матриць, розв'язування диференціальних рівнянь не лише у графічному або чисельному поданні, а й у символічному поданні. Ці пакети використовуються для створення електронного варіанту посібників з математики, що включають крім теоретичного матеріалу й анімаційні фрагменти, котрі демонструють геометричне бачення світу та відомості з історії математики. Студентів, які мають певні навички програмування, доцільно залучати до створення власних програмних засобів для комп'ютерної підтримки вивчення математичних дисциплін, що вивчаються в педуніверситеті і в ліцеї, здійснюючи цим самим учіння.

У контексті наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в процесі використання комп'ютера доцільно орієнтуватись на такі ППЗ, котрі створюють підґрунтя для переходу від механічного застосування знань, умінь та навичок до оволодіння вміннями самостійно “відкривати” знання на основі здійснення експериментально-дослідницької діяльності з використанням наступнісних зв'язків.

Такі ППЗ стимулюють продуктивну пізнавальну діяльність учнів, формують уміння застосовувати знання в нових ситуаціях, мобілізують і розвивають розумові операції, зближують мислительну діяльність з науковим пошуком, ознайомлюють з етапами, методами та прийомами дослідження, виявляють позитивний вплив на формування дослідницьких здібностей та вмінь, а отже, сприяють формуванню та розвитку продуктивного мислення [172, с. 14].

У математиці, зокрема, в лінійній алгебрі, розв'язання кожного класу задач вимагає використання певного інструментарію. Для розв'язання лінійних рівнянь це, скажімо, можуть бути елементарні перетворення, операції додавання, віднімання, ділення та множення. Проте розв'язок кожного класу задач сам може ставати компонентою (інструментарієм) для розв'язування іншого класу задач більш високого рівня ієрархії та абстракції. Компонентами можуть виступати розв'язання таких класів задач: знаходження визначника системи лінійних рівнянь, розв'язання системи лінійних рівнянь, обчислення добутку елементів головної діагоналі. Знання та навички, одержані в процесі вивчення певної теми, самі перетворюються в компоненту, що використовується для розв'язання наступного класу задач. Таким

чином, ми можемо побудувати інакше послідовність навчання, забезпечити викладача можливістю вирішувати залежно від цілей навчання, здібностей студента та інших складових навчального процесу, які саме компоненти надавати студентіві, а які задачі він має розв'язати самостійно [182, с. 22].

Традиційні комп'ютерні курси математики, фізики та інших дисциплін базуються на ідеях програмованого навчання й використовують усі апаратні та програмні можливості сучасної обчислювальної техніки та нові методи подання інформації. За такого підходу найбільш розвинутою та досконалою як з методичної, так і з технічної точки зору виявляється етап пояснення та закріплення нових знань. Як правило, навчальний матеріал лекційної частини дисципліни супроводжується системами контрольних запитань і тестових завдань. За таким принципом побудовано, наприклад, програмні засоби "Відкрита математика. Планіметрія" і "Відкрита математика. Стереометрія". Проте навчальний план дисципліни передбачає ще й практичну частину – цикли практичних занять і лабораторних робіт. Формування практичних умінь і навичок відбувається саме тут, і ця частина навчального плану багатьох дисциплін (математика, фізика, інформатика в ліцеї та фундаментальні математичні дисципліни у педуніверситеті) є основним завданням навчання. Іншими словами, учень знає математику, якщо він вміє розв'язувати математичні задачі. Проблема адекватної комп'ютерної підтримки практичних занять менше розроблена і є досить актуальною [182, с. 21].

З'являються нові погляди стосовно сучасного курсу шкільної геометрії [166, с. 20-21]. На думку авторів ПМК DG, він має бути:

- конструктивним – ґрунтуватися на всілякого роду дослідженнях, спрямованих на осмислення, розуміння, відображення історичного шляху розвитку геометрії і сучасних методів професійної математичної роботи;
- практично орієнтованим – реальні проблеми, що є цікавими та викликають в учнів відгук та можуть бути розв'язані в рамках геометрії, зокрема, на комп'ютері з використанням комп'ютерної графіки, повинні відображатися настільки, наскільки це можливо;
- комп'ютеризованим – інтегрованим із спеціалізованими програмами, перш за все, для підтримки формування геометричних понять, дослідження геометричних ситуацій, розв'язування задач і т.д.

Зрозуміло, курс геометрії має слідувати дедуктивному методу. Такий новий курс може бути результатом еволюції, і в цьому процесі буде створено не тільки новий курс, а також і нового викладача та нового учня.

За допомогою програмного засобу – електронної таблиці Microsoft Excel можна розв'язувати задачі теорії ймовірностей та математичної статистики, що дуже важливо в зв'язку з введенням у шкільну навчальну програму з математики основ теорії ймовірностей і математичної статистики.

Хоча електронні таблиці орієнтовані, в основному, на розв'язування економічних задач, проте функціональні можливості таких програм дозволяють розв'язувати також науково-технічні й інженерні задачі: проводити однотипні розрахунки для значного набору даних; автоматизувати розрахунки; обробляти експериментальні дані; будувати графічні залежності між даними; шукати оптимальні значення параметрів; проводити табулювання функцій [91, с. 35].

Інтеграція двох предметів – математики та інформатики – виводить кожний з них на якісно новий, сучасний рівень, відкриваючи можливості для розв'язання принципово іншого класу задач.

Реалізація наступності міжпредметних зв'язків математики та інформатики, широке застосування сучасних інформаційних технологій під час викладання уроків математики актуальне в процесі:

- графічного розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем;
- дослідження властивостей функцій та побудови їх графіків;
- обчислення коренів многочленів;
- вивчення границь послідовностей та функцій;
- обробки статистичних даних;
- побудови полігону частот, гістограм;
- обчислення відносних частот різних подій;
- обчислення визначених інтегралів, площ криволінійних трапецій, об'ємів тіл обертання;
- побудови перерізів многогранників площиною тощо.

Важливим є питання як організувати навчальний процес таким чином, щоб попередні, раніше здобуті знання не тільки ставали новим елементом уявлень тих, кого навчають, а й змогли користуватися ним як новим інструментом для розв'язування задач більш високого рівня. Традиційна технологія навчання за своєю природою не може підтримувати такий підхід. Наприклад, учень чи студент за свого бажання, а також бажання викладача, не може розв'язати систему лінійних рівнянь чи обчислити визначник системи лінійних рівнянь, ігноруючи елементарні арифметичні дії. Ми часто стикаємося із ситуацією, коли для розв'язання тієї чи іншої задачі змушені проходити весь шлях – від елементарних перетворень – до найостаннішого пункту – одержання результату. Ми не маємо можливості використовувати попередні результати як цілісні одиниці абстракції, відокремлюючи істотне й несуттєве під час пошуку розв'язку. Фактично в процесі розв'язування поставленої задачі ми формуємо в студентів і учнів процедурний стиль мислення через відсутність у традиційних технологіях навчання необхідного інструментарію. Тому необхідний новий, так званий компонентно орієнтований підхід у навчанні [182, с. 22]. За такого підходу в тих, кого навчають, формується тип мислення, заснований на пошуку, добір і найбільш вдалому використанні компонент розв'язання попередніх задач під час розв'язування задач більш високого рівня, а також умінні оформлення розв'язання цієї задачі у вигляді нової компоненти, що можна використовувати для розв'язування наступних задач. Тобто, за такого підходу якнайкраще реалізується принцип наступності в навчанні в умовах комплексу “ліцей-ВНЗ”.

У процесі навчання фахових дисциплін можна і треба формувати переконання вчителя математики в тому, що новітні інформаційні технології навчання (НІТН) передбачають наявність достатнього рівня професійної культури вчителя, відповідної технічної бази навчання, застосування різних методик навчання для різних груп учнів, учителя з учнями та учнів між собою. Застосування НІТН сприяє розв'язанню проблем гуманітаризації та гуманізації навчання у процесі спільного застосування педагогічних програмних засобів, дидактичних матеріалів та методик їх використання, на основі чого з'являються можливості значно активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів шляхом підсилення мотивації, підвищення наукового рівня навчання математики, формування міцних знань, умінь і навичок завдяки безпосередній участі у процесі одержання знань. Набуті навички та вміння самостійного опанування знаннями з використанням комп'ютера, формування дослідницьких навичок, прийомів роботи із сучасними комп'ютерами значно підвищують можливості подальшого навчання та праці в умовах сучасного інформаційного суспільства [117, с. 33].

У процесі нашого дослідження методами опитування, анкетування, бесід з викладачами математичних

дисциплін педуніверситету нами виявлено низку недоліків і проблем, котрі мають значний вплив на реалізацію наступності навчання, стосовно новітніх інформаційних технологій і методики їх застосування, а саме:

- студенти не мають змоги повною мірою ознайомитися з усіма програмно-методичними комплексами і педагогічними програмними засобами з математичних дисциплін, оскільки їх немає у ВНЗ;
- студентам, вчителям-початківцям важко самостійно підібрати підручники з тих, котрі рекомендовані Міністерством освіти і науки України. В своїй роботі вони переважно використовують ті, що наявні в бібліотечному фонді школи чи ліцею;
- нові програмні продукти надходять у школи, ліцеї, “обходячи” педуніверситети;
- ще не в достатній кількості педуніверситети оснащені сучасною комп'ютерною технікою.

На нашу думку, певною мірою вирішити ці недоліки і проблеми допоможе ознайомлення студентів з матеріалами, що друкуються в періодичних виданнях,

зокрема в журналі “Комп’ютер у школі та сім’ї”. На сторінках цього журналу постійно друкуються матеріали про сучасні навчальні програми, комп’ютерні технології, інформаційні технології в навчальному процесі, доцільність використання сучасних ППЗ, можливості використання комп’ютера на уроці тощо [33; 107; 117; 123; 162; 163; 182; 183; 184].

На початку XXI сторіччя суспільство здійснило перехід від індустріального до інформаційного, в якому знання стають основною виробничою силою. В інформаційному суспільстві суттєвим чином змінюється стратегія освіти, головною рисою якої стає її відкритість. Відкрите навчання нині стало найбільш сучасною формою, котра будується на використанні сучасних технологій навчання. До цих технологій навчання слід, у першу чергу, віднести: інформаційні, дистанційні та інноваційні освітні технології.

Головною метою допрофесійного і професійного навчання в сучасних умовах є формування професійних знань, умінь та навичок мислення, навичок самостійного пошуку та вирішення виробничої проблеми, критичного аналізу умов та прийняття рішень. Розв’язання цих завдань майже не можливе без використання сучасних інформаційних технологій (ІТ). У зв’язку з цим змінюються і підвищуються вимоги до якості підготовки вчителів математики, виникає потреба в створенні нових технологій навчання, котрі можуть забезпечити необхідний рівень підготовки в оптимальних умовах організації навчально-виховного процесу, забезпечити наступність і неперервність в знаннях з математичних дисциплін у навчальних закладах I-II та III-IV рівнів акредитації. Серед таких технологій навчання чільне місце посідає навчально-методична література, основними компонентами якої є підручники, навчальні посібники, методичні вказівки.

Проблеми створення електронних навчальних підручників і посібників висвітлювались в працях учених: М.З. Грузмана, Р.С. Гуревича, А.М. Гуржія, І.Г. Захарової, А.П. Єршова, М.І. Жалдака, Г. Клейман, С.І. Кузнецова, О.О. Кузнецова, В.М. Монахова, Ю.С. Рамського, В.Г. Розумовського, І.В. Роберт, Ю.І. Машбіця, С. Пейперта, О.Т. Усача, Б. Хантера та ін.

Швидкий прогрес у галузі ІТ дозволяє використовувати персональні комп'ютери як ефективний засіб навчання, що здійснюється за допомогою комп'ютерних навчальних програм та електронних навчальних підручників (посібників).

Головним недоліком наявних підручників на паперових носіях є традиційне використання лінійного порядку викладу навчального матеріалу, відсутність його проблемного викладу, неможливість організації зворотного зв'язку, здійснення процесу контролю за рівнем знань, умінь та навичок.

Електронний посібник (підручник) дає можливість уникнути цих недоліків. Електронний посібник (підручник) можна розглядати як додатковий навчально-методичний засіб, який дозволяє методично й правильно організувати самостійну роботу, розвивати уміння та навички учнів і студентів.

Електронний посібник (підручник) може бути поданий у вигляді інтерактивної мультимедійної навчальної програми, котра включає в себе: гіпертекст, ілюстрації, відео- і звукові фрагменти, що поєднані та входять у навчальний матеріал.

Електронні навчальні посібники (ЕНП) (підручники) можуть бути використанні в різноманітних формах і за допомогою різноманітних інструментальних середовищ.

ЕНП за умови забезпечення наступнісних зв'язків можуть бути побудовані за принципом розгалуженої комп'ютерної навчальної програми.

Перший – базовий рівень має містити основні поняття, визначення та ілюстрації до них. Цей рівень має давати завершену картину предмету.

Другий – основний рівень має містити виклад усіх питань навчальної програми курсу.

Третій – включає поглиблений виклад окремих питань для тих, хто бажає розширити свої знання з певного питання.

Такий виклад навчального матеріалу ЕНП передбачає наступну структуру:

1. Навчальний матеріал в ЕНП має бути викладений за розділами, наприкінці кожного з яких мають бути контрольні запитання, за допомогою яких здійснюється зворотний зв'язок.

2. Необхідно передбачити проблемний виклад навчального матеріалу.

3. Навчальний матеріал має містити виділені означення, висновки, схеми, таблиці, малюнки, означення та пояснення до них, скриті в гіпертексті.

4. ЕНП має бути ілюстрованим з використанням Flash анімацій.

ЕНП побудований за багаторівневим принципом передбачає розгляд навчального матеріалу за рівнями, тобто використовувати диференційований підхід, відкривати можливість кожному навчатись за обраним рівнем. Учень сам вибирає рівень навчання (складність вивчення навчального матеріалу), при цьому в ЕНП передбачено перехід з одного рівня на інший. Наприкінці розділів передбачені контрольні запитання, вправи, тести, а наприкінці курсу підсумкова атестація, що дає можливість одержання інформації про засвоєння навчального матеріалу.

Математика завжди вважалась могутнім засобом творчого мислення, адже її суть складають абстракції й узагальнення. Характерною особливістю математичної науки є її формалізація, що дозволяє найбільш точно і повно розкрити структуру основних відношень і зв'язків, які є спільними для об'єктів. Володіти такими вміннями дуже важливо для педагога-творця, який має об'єктом своєї діяльності творчі можливості учнів. І нарешті, однією з особливостей математики є алгоритмічність розв'язання багатьох її задач. Цей факт сприяє створенню ЕНП з математики на інтерактивній основі.

У проектуванні ЕНП необхідно визначити:

- як викладати матеріал;
- як здійснювати контроль за рівнем засвоєння навчального матеріалу;
- методику використання ЕНП.

На відміну від традиційного навчального посібника (підручника) навчальний матеріал ЕНП містить візуальні динамічні елементи (мультимедіа), що і відрізняє його від традиційного підходу.

До відмінностей ЕНП слід віднести:

1. Наявність системи управління процесом навчання, що включає засоби структурування та оптимізації навчального матеріалу, засоби перевірки знань, зворотний зв'язок.

2. Методи, котрі дозволяють значно прискорити пізнавальний процес – гіпертекст, гіпермедіа.

3. Графічні засоби, які забезпечують високий рівень наочності.

4. Засоби моделювання, що дозволяють організувати візуальний лабораторний практикум.

Педагогічну ефективність навчального процесу можна суттєво підвищити, якщо залучити до використання в ЕНП такого:

- мотивація (мета і завдання вивчення дисципліни, професійна значущість);
- нелінійне структурування процесу навчання;
- структурування та оптимізація змісту дисципліни;
- виклад матеріалу (індуктивний, дедуктивний);
- організація пізнавальною діяльністю;

- наочність;
- віртуальні експерименти;
- перевірка готовності учнів до вивчення навчального курсу;
- тестування рівня засвоєння на різних етапах навчання;
- вихідний контроль;
- тестування рівня засвоєння навчального курсу в цілому.

Зрозуміло, що проста зміна носія інформації не надає значних переваг у поданні навчального матеріалу, а тому електронний текст не відноситься до ЕНП.

Головною відмінною рисою ЕНП від електронних книг є наявність інтерактивної взаємодії (ІВ) між учнем, студентом і комп'ютером.

Виділимо наступні основні засоби ІВ:

1. Гіпертекст.

Гіпертекст (Hypertext) – поняття, котре описує тип інтерактивного середовища з можливостями виконання переходів за посиланнями. Посилання (адреса формату URL), впроваджені в слова, фрази або малюнки, що дозволяють користувачу вибрати текст або малюнок та негайно вивести пов'язані з ними матеріали мультимедіа [63, с. 183].

Гіпертекст є збірником текстових елементів, котрі виводяться на монітор у вигляді виділених слів або фрагментів, за допомогою яких можна здійснити перехід до їх змісту [63, с. 184].

Подання навчального матеріалу в гіпертекстовій формі, його читання та аналіз, не можуть здійснюватися без спеціалізованих програмних засобів, що підтримують зв'язки, посилання або гіперпосилання.

Гіперпосилання (ГП) можна розділити на такі групи:

- ГП усередині одного документу;
- ГП на інші документи;
- ГП на фрагменти інших елементів.

Гіпертекст виступає як система *комунікацій*, котра пов'язує між собою теорію, концепції, ідеї, поняття, подання. Завдяки цьому користувач одержує можливість доступу до “суміжних” елементів тексту, що створює єдине “освітнє середовище”. Другою особливістю гіпертексту є підтримка ним *діалогу*. Учень

включається в діалог, котрий у процесі мислення здійснюється з самим собою, з власними, вже фіксованими думками.

У процесі навчання, учень і студент читаючи текст, рухаючись лінійно від його початку до кінця, сприймає навчальний матеріал з позиції автора підручника. У той самий час, кожний має можливість прослідкувати багаточисельні міжтекстові зв'язки, одержуючи відповіді на запитання, не покидаючи гіпертекстового простору.

Для одержання учнем і студентом цілісної картини, йому необхідно самостійно досліджувати гіпертекстовий простір, шукати найбільш змістовні шляхи засвоєння навчального матеріалу, а це, в свою чергу, потребує інтелектуальної напруги, що дає можливість активно засвоювати матеріал, утримувати в пам'яті, створювати фундамент для подальшої освіти.

Технологія навчання за допомогою гіпертексту передбачає декілька можливостей його використання.

Гіпертекст дає можливість виявляти та відбирати необхідну інформацію. Гіпертекстова технологія надає можливість для аналізу текстів, виведення на екран одночасно декількох фрагментів тексту, пошук необхідних фрагментів, швидкі переходи від одного фрагменту до іншого. Деякі гіпертекстові системи, наприклад, Windows Help, мають можливість включати в Гіпертекст власні думки учнів і студентів з приводу прочитаного тексту.

Гіпертекстове середовище реалізує саме системний підхід до викладання навчального матеріалу, що є одним із методів сучасного пізнання, має потужні засоби його структурування і встановлення зв'язків між компонентами навчального матеріалу. Саме ці властивості гіпертексту дають можливість включати у зміст навчального курсу матеріал різного рівня складності, забезпечити поглиблене вивчення предмета, виявити зв'язки даного курсу з іншими спеціальними і загальноосвітніми предметами. Проте, такий підхід формує передумови для творчого пошуку і наукової діяльності [208, с. 34].

2. Гіпермедіа.

На поєднанні двох сучасних інформаційних технологій: гіпертекстової

технології та технології мультимедіа народився сучасний новий тип системи, який називається “*гіпермедіа*”.

Гіпермедіа (Hypermedia) – метод дискретного подання інформації на вузлах, з’єднаних за допомогою посилань, котрі можуть бути подані у вигляді тексту, графіки, звукозаписів, відеозаписів, мультиплікацій, фотографій або використовуваної документації. Гіпермедіа є узагальненням гіпертекстових систем [63, с. 183].

У системах гіпермедіа змістові переходи мають місце між елементами різнорідної інформації: текстом, зображенням, мовою, музикою, відео фрагментами. Елементи цієї інформації пов’язані аналогічним чином так, як це має місце в звичайному гіпертексті. Завдяки синтезу різноманітних видів інформації досягається значний ефект.

3. Моделювання.

Вважається, що ЕНП є моделюванням, коли поряд із матеріалом, який вивчається, учень і студент мають можливість змінювати деякі параметри створеної ситуації, спостерігати зміни результату. При цьому може здійснюватися демонстрація дій або просто стан експериментальної системи за етапами до самого кінця.

Учень і студент мають можливість аналізувати наявну або динамічно змінювати ситуацію. Особливий інтерес викликає моделювання складних процесів та устаткувань. Віртуальний експеримент, який в дійсності реалізувати неможливо, допомагає їм глибше зрозуміти суть процесу.

Наприклад, під час побудови графіків різних функцій учневі надається можливість змінювати коефіцієнти. Змінюючи будь-які коефіцієнти відповідно до моделі процесу перебудовуються графіки на рисунках, котрі ілюструють дану функцію. ЕНП з моделюванням створюються дуже рідко в зв’язку зі складністю процесу розв’язання цієї задачі. Моделювання або управління анімацією окрема галузь наукових досліджень.

Моделювання або “віртуальний експеримент” як засіб одержання практичних навичок може бути єдиною змістовою основою ЕНП.

4. Контроль

У будь-якій системі освіти важлива роль належить контролю якості занять та оцінюванню ефективності методик навчання.

Об'єктивна оцінка якості освіти може бути досягнута за наявності добре структурованої моделі знань предметної області та значної кількості пасивних завдань, котрі розробляються педагогами-експертами.

У контексті використання в процедурах оцінювання ІТ основний аспект робиться на педагогічному тестуванні – сукупності методичних та організаційних заходів, які забезпечують розробку педагогічних тестів, підготовку та проведення, процедури виміру рівня підготовки учнів, а також обробку й аналіз результатів.

Розробка педагогічних тестів здійснюється з належним методичним обґрунтуванням їх використання та обробки результатів тестування. Завдання в тестах мають бути підібраними таким чином, щоб можна було перевірити:

1. Знання основних понять та визначень з теми, що вивчається.
2. Розуміння та уміння використовувати одержані знання в процесі розв'язування типових задач.
3. Уміння аналізувати різноманітні ситуації, знаходити розв'язки нестандартних задач.
4. Уміння здійснювати узагальнення матеріалу, що вивчається, встановлювати зв'язки з раніше вивченим [63, с. 135].

Контроль знань здійснюють з метою:

- самоконтролю;
- вихідного контролю (виставлення оцінок);
- виявлення та корекції шляхів проходження через ЕНП (входять вхідний та проміжний види контролю).

Відповідно до цього визначають такі способи перевірки знань:

1. Питання у відкритій формі.
2. Питання у закритій формі.
3. Задача на встановлення відповідності.
4. Задача на встановлення правильної послідовності.

Завдання тестового контролю, в залежності від предмета, котрий вивчається, рівня складності і мети контролю можна поділити на тестові запитання та тестові завдання.

Тестові запитання потребують від учня та студента тільки знань того чи іншого факту, який викладено в ЕНП, причому відповідь на тестове запитання може бути дана одразу шляхом вибору його із запропонованих варіантів відповідей.

Тестові завдання можуть бути використані після виконання учнем деяких додаткових дій, які пов'язані із обчисленнями, виконанням певних операцій, вибором формули, підбором числа або графічних даних.

Наші дослідження і досвід роботи в ліцеї та педуніверситеті показали, що важливим кроком у реалізації наступності навчання в умовах комплексу “ліцей-педагогічний університет” є вступ учнів до вищого навчального закладу. Саме на цьому етапі виникають проблеми пов'язані з необхідністю швидкого, якісного узагальнення і систематизації ЗУН, здобутих учнями; деякою невідповідністю шкільних і вузівських позначень та термінології; невмінням учнів самостійно, в нових умовах, користуватися відомими їм методами, прийомами розв'язування задач; формальним засвоєнням основних означень, теорем тощо.

Учителі математики, методисти звертають увагу на недостатньо сформовані планіметричні та стереометричні знання в учнів. Це підтверджується і на вступних іспитах з математики до ВНЗ. Досить часто абітурієнти не можуть на рисунку зобразити, наприклад, кут між двома гранями (площинами); плоский кут при вершині піраміди; кут між бічним ребром і площиною основи; тіло обертання, що утворене обертанням деякого плоского многокутника; комбінації геометричних тіл та ін.

Вирішення цих проблем у контексті допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики ми вбачаємо у створенні електронного навчального посібника з математики для вступників до вищих навчальних закладів.

Створюючи ЕНП з математики, доцільно враховувати, що він як комплексна інформаційна модель має відображати елементи педагогічної системи [65] – мету навчання, викладання змісту навчання, вибір та розробку дидактичних процесів, орієнтацію на визначені організаційні форми навчання, що сприяють

впровадженню їх у практику. При цьому посібник має враховувати можливості свого користувача (учень, абітурієнт, студент молодших курсів) і водночас бути одним із засобів навчання [20].

Метою ЕНП з математики є систематизація та узагальнення теоретичних положень для глибокого засвоєння означень, тверджень, розвиток математичного мислення учнів, прищеплення їм навичок аналізу умов задач та набуття методів їх розв'язування, навчити учнів строго логічно доводити основні теореми шкільного курсу математики та правильно розв'язувати задачі. Необхідність створення такого посібника зумовлена тим, що, по-перше, зменшення кількості годин на вивчення шкільного курсу математики приводить до формального засвоєння учнями теоретичного матеріалу та обмежених прийомів розв'язування задач. По-друге, студенти молодших курсів вищих навчальних закладів стикаються із значними труднощами під час засвоєння значної кількості нових понять і осмислення їх взаємозв'язків, користуючись різними посібниками та підручниками. По-третє, відсутні посібники, в яких одночасно зібраний значний довідковий матеріал, наведені логічно строгі і чіткі доведення основних теорем шкільної математики, властивості основних елементарних функцій, обґрунтування яких засноване на матеріалі вищої математики, тобто встановлюється неперервний і послідовний зв'язок між матеріалом шкільної і вищої математики. Крім того, наявні збірники конкурсних задач не завжди повною мірою відповідають вимогам вступних іспитів до вищих навчальних закладів. У них, як правило, подано значний набір однотипних задач, класифікованих за темами шкільної математики, проте відсутня класифікація за основними методами розв'язування задач, що часто приводить лише до набуття чисто технічних навичок і формального засвоєння теоретичного матеріалу, але не вчить учня самостійно користуватися відомими йому методами. Для подолання такого роду недоліків має слугувати даний посібник.

Указане призначення ЕНП і визначає його структуру. На нашу думку, електронний посібник має складатися з трьох частин. У першій частині "Основні математичні означення, формули і теореми" варто розмістити довідниковий матеріал, список позначень та скорочень, які відповідають позначенням і термінології, що прийнята в загальноосвітніх навчальних закладах та використовуються в процесі вивчення математичних дисциплін у ВНЗ. Основні математичні означення, формули і теореми необхідно об'єднати в розділи: алгебра, початки математичного аналізу, тригонометрія, геометрія. Матеріал

розділів згрупувати за найбільш важливими темами. Перелік цих тем має бути значно ширшим, ніж вимагається шкільною програмою, оскільки такий посібник необхідний як для поглибленого засвоєння програми з математики для загальноосвітніх навчальних закладів, так і для повторення програми в ліцеях та гімназіях фізико-математичного напрямку. Засвоєння цих тем буде сприяти розвитку математичної культури учнів, дозволить готуватись їм не лише до вступних випробувань, а й до участі в олімпіадах з математики і фізики, а також буде корисним для подальшого навчання у педагогічних ВНЗ. Теоретичні висновки необхідно ілюструвати прикладами, розширити питання початків математичного аналізу. Зокрема, після традиційного означення функції, що дається в шкільних підручниках, навести поняття функції, що описується строгими математичними термінами через функціональне відношення; показати відмінності в тлумаченні термінів відображення, перетворення, відповідності та терміну функція; логічно строго і лаконічно дати поняття границі функції, неперервності функції, оберненої функції; навести основні теореми про границі, показати застосування диференціального та інтегрального числення до розв'язування задач геометрії і фізики.

Узагальнення і систематизація даного матеріалу дозволить здійснити тісні наступнісні зв'язки з вивченням не лише курсу “математичного аналізу”, “геометрії”, а й інших математичних дисциплін у педуніверситетах.

У довіднику також доцільно розмістити всі основні тригонометричні формули, які класифікуються за темами шкільного курсу математики. В подальшому студенти математичних спеціальностей можуть використати даний матеріал під час вивчення курсу “елементарної математики”. Ширше, ніж в шкільній програмі викласти такі питання розділу “Геометрія”, як розв'язування косокутних трикутників, співвідношення для тригонометричних виразів від кутів трикутника, знаходження об'єму тіла через площу поперечного перерізу. Викладення матеріалу в даній частині ЕНП здійснюється з урахуванням принципів науковості, систематичності та послідовності навчання. Це досягається шляхом використання гіпертексту, який зумовлює ієрархію теоретичної інформації, та глосарію – переліку основних понять, термінів, позначень, зміст яких повинен бути засвоєний в процесі навчання.

Другу частину ЕНП доцільно розробити і сформулювати відповідно до другого розділу програми з математики для вступників до ВНЗ. У ній необхідно розмістити основний теоретичний матеріал з шкільної математики, додатковий матеріал. Відповіді на окремі питання розширити в порівнянні з матеріалом шкільних підручників. Зокрема, включити такі важливі питання, як загальна теорія прямої лінії на площині, дробово-лінійна функція, дослідження на опуклість функції, ознаки рівнобедреного трикутника, існування і єдиність кола, вписаного в трикутник (описаного навколо трикутника), обернене твердження до теореми Піфагора та ін. Крім того, необхідно логічно строго викласти питання:

властивість функцій $y = x^\alpha$, $\alpha \in R$, $y = a^x$, $y = \log_a x$ та їх графіки, різні способи побудови теорії тригонометричних функцій, неперервність функції, похідна степеневі функції $y = x^\alpha$, $\alpha \in R$, та степенєво-показникової функції $y = u(x)^{v(x)}$, формули площі поверхні і об'єму тіл на основі застосування визначеного інтеграла, вектори та їх застосування до розв'язування практичних задач, гармонійні коливання.

Використання учнями і студентами матеріалу цієї частини ЕНП з математики сприятиме реалізації горизонтального аспекту наступності у вивченні математичних дисциплін. Оскільки розширені відповіді на окремі питання, що розміщені як в основному, так і в додатковому матеріалі (наприклад, теорія прямої лінії на площині, вектори та їх застосування до розв'язування практичних задач, формули площі поверхні і об'єму тіл на основі застосування визначеного інтеграла, дослідження на опуклість функції та ін.) допоможуть студентам молодших курсів під час вивчення відповідних тем у курсах “геометрії”, “математичного аналізу”, “елементарної математики” та інших математичних дисциплін.

Більшість випускників загальноосвітніх шкіл знають звичайні прийоми розв'язування простих задач – розв'язування найпростіших видів рівнянь і нерівностей, тригонометричних і геометричних задач. Але часто ці знання не виходять за рамки чисто технічних умінь та різного роду “правил”. Основним недоліком у підготовці до вступних випробувань у вищі навчальні заклади є недостатня теоретична підготовка, обмеженість прийомів розв'язування стандартних задач, формальне засвоєння основних означень, теорем, методів, невміння самостійно проводити аналіз умов задачі, досліджувати розв'язки задачі, виконувати еквівалентні перетворення під час розв'язування рівнянь та систем рівнянь, невміння проводити міркування розв'язуючи задачі з геометрії. Це вимагає створення третьої частини електронного посібника “Основні методи розв'язування задач”, в якій необхідно дати методи розв'язування основних типів задач і прикладів з алгебри, початків аналізу, геометрії, викласти короткі теоретичні відомості, що необхідні для розв'язування задач шкільної математики. Показати в динаміці побудову побудову графіків і поверхонь, їх перерізів, побудову многогранників залежно від зміни параметрів (лінійних і двограних кутів, довжин сторін). Це дасть можливість як вчителю, так і учню (студенту) створювати самостійно різні варіанти геометричних задач, одержати додаткове стимулювання до реального вивчення теоретичного матеріалу, конструювання довільних графічних об'єктів, бачити геометричний розв'язок задачі, застосовувати свої знання до розв'язування фізичних задач про рух тіл тощо.

Зазначимо, що в ЕНП з математики обов'язково необхідно розмістити теоретичний матеріал для самостійної підготовки до усних вступних іспитів у вищі навчальні заклади, що дозволить систематизувати, поглибити і розширити знання абітурієнтів з математики. Аналіз наведених у посібнику прикладів від простих до досить складних вправ допоможе учням, абітурієнтам, студентам навчитись самостійно розв'язувати вправи, а їх класифікація за методами розв'язування буде сприяти глибшому і швидшому засвоєнню математичних дисциплін.

З метою забезпечення наступності у вивченні фахових математичних дисциплін (математичний аналіз, геометрія, алгебра і початки аналізу, теорія ймовірностей та ін.) та допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики доцільно у педуніверситетах звертати увагу студентів на програмні пакети з математичних програм, використання яких надає можливості значно полегшити

технічно громіздкі прийоми обчислення похідних, інтегралів, сум рядів, площ і об'ємів кривих поверхонь, визначників системи лінійних рівнянь, добутку матриць, розв'язування диференціальних рівнянь не лише у графічному або чисельному поданні, а й у символічному поданні. Ці пакети використовуються для створення електронного варіанту посібників з математики, що включають крім теоретичного матеріалу й анімаційні фрагменти, які демонструють геометричне бачення світу та відомості з історії математики. Студентів, які мають певні навички програмування, доцільно залучати до створення власних програмних засобів для комп'ютерної підтримки вивчення математичних дисциплін, що вивчаються в педуніверситеті і в ліцеї, здійснюючи цим самим учіння.

Отже, створення і використання електронного навчального посібника з математики, технологія його побудови на основі креативних інформаційних технологій та шляхи його реалізації в навчальному процесі ліцеїв і педагогічних університетів відіграють виняткову важливу роль у забезпеченні наступності в допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики.

Навички розумової діяльності, котрі набувають учні ліцею в процесі правильно організованого навчання математичних дисциплін, формування в процесі вивчення математики готовності до наполегливої праці, до подолання труднощів, прагнення до самоосвіти, будуть необхідні їм у майбутньому, незалежно від того, в якому ВНЗ вони продовжуватимуть навчання чи працюватимуть.

Важливим завданням навчання математики в ліцеї в умовах комплексу “ліцеї – педагогічний університет” є підготовка учнів до продовження освіти у ВНЗ зі спеціальностей, що вимагають подальшого вивчення математичних дисциплін та їх практичного використання, виховання в них прагнення до безперервного, послідовного поповнення своїх знань з обраного профілю шляхом самоосвіти.

У зв'язку зі швидким оновленням науково-технічних знань, із соціальними змінами, все очевиднішим є необхідність самоосвіти. Майбутній фахівець не може одержати у ВНЗ весь об'єм знань, який потрібний йому в професійній діяльності, оскільки зміст освіти і технології навчання відстають від темпів розвитку науки і виробництва. Значна частина професійних знань, якими мають оволодіти інженери, вчителі, лікарі та інші фахівці, постійно оновлюється. Як результат період напіврозпаду компетентності фахівців (своєрідна одиниця старіння знань) скорочується у кожному десятилітті. Таким чином, все більш очевидною є необхідність переходу від формули “освіта на все життя” до формули “освіта впродовж всього життя”. В основу навчання фахівців закладено принцип самоосвіти, реалізація якого цілком залежить від організації тих, хто навчається, самостійної пізнавальної діяльності, тобто учіння. Для цього важливо, щоб учні та студенти вміли: самостійно здобувати знання з різних джерел; працювати з інформацією; відбирати і конструювати необхідні способи пізнавальної діяльності, що адекватні цілям і задачам учіння; застосовувати засвоєнні знання на практиці; взаємодіяти з викладачем [149, с. 47].

Розв'язання проблеми формування готовності майбутнього вчителя до роботи на основі глибокого розуміння сучасних педагогічних технологій має досить суттєве практичне значення. Школі нині необхідні не просто хороші вчителі, а вчитель-технолог, учитель-майстер, учитель-новатор. Створення альтернативних типів шкіл, визнання за кожною школою права мати свій неповторний образ, працювати за авторськими програмами потребують учителів з інноваційним мисленням, здатних усвідомлено взяти на себе відповідальність як за особистість іншої людини, яка постійно розвивається, так і школи як системи, що теж перебуває у розвитку [132, с. 4].

Ми погоджуємось з Г.О. Михалінім [117, с. 33], який вважає, що, навчаючи

майбутніх учителів математики, слід формувати в них переконання в тому, що використання інформаційно-комунікаційних технологій відкриває нові, суттєво потужніші за традиційні можливості для навчання математики, проте ефективно реалізувати ці можливості зможе лише той учитель, який вільно володіє теоретичним матеріалом і завдяки цьому бачить більше, ніж зображено на екрані комп'ютера. Кваліфікований учитель математики має уникати вульгарного, примітивного застосування комп'ютера, яке дискредитує не тільки вчителя як фахівця, а й ні в чому не винних педагогічних програмних засобів.

Таким чином, у процесі навчання математичних дисциплін у ліцях і педагогічних університетах, у контексті наступності в допрофесійній і професійній підготовці вчителів, доцільно формувати переконання майбутнього вчителя математики в тому, що сучасні інформаційні технології передбачають наявність достатнього рівня професійної культури вчителя, відповідної технічної бази навчання, застосування різних методик навчання для різних груп учнів, учителя з учнями та учнів між собою. Крім того, вчитель має глибоко усвідомлювати, що використання педагогічних програмних засобів у навчальному процесі має бути педагогічно доцільним, і впевнено володіти відповідними комп'ютерно-орієнтованими системами та методиками навчання, ефективно поєднувати традиційні методичні системи навчання з сучасними інформаційними технологіями.

2.5. Наступність методів і засобів діагностики, контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів ліцеїв та студентів математичних спеціальностей педуніверситетів

Якість сформованих в учнів уявлень (правильність, осмисленість, динамічність сформованих образів) математичних понять важливо постійно контролювати, уточнювати, коригувати. Від рівня сформованості уявлень залежить рівень розвитку уяви, мислення, фантазії, математичних знань. Якщо окремі уявлення, на основі яких створюються нові образи, будуть неповними, мало осмисленими, неточними, поверховими або навіть просто відсутніми, то сформовані нові уявлення також будуть неточними, малоконструктивними і неякісними для подальшого ними оперування [169, с. 24].

Контроль знань в умовах кредитно-модульної системи навчання набуває особливого значення. Система контролю має задовольняти такі умови:

- контрольні завдання мають бути взаємопов'язані, тобто утворювати систему;

- система завдань має забезпечувати реалізацію різних функцій контролю (оцінювання знань, розвиток особистості, стимулювання, корекція);
- контроль має забезпечувати ефективну перевірку основних якостей знань (повноту, глибину, систематичність і т.ін.);
- результативність виконання завдань оцінюється у балах на основі елементарного аналізу [74].

Варто приділити увагу питанню наступності в контролі за навчальною роботою учнів ліцеїв і студентів педуніверситетів. У педагогічних університетах, як і в більшості ВНЗ, здійснюється поточний та семестровий контроль за навчальною роботою студента впродовж семестру та за семестр, за рівнем його теоретичних і практичних вмінь, за розвитком творчого мислення та навичок самостійної роботи.

Поточний контроль з математичних дисциплін здійснюється під час проведення лекційних, практичних, лабораторних занять і має метою перевірку рівня теоретичної підготовленості студентів з певних розділів навчальної програми, а також до виконання конкретних завдань. Форми проведення поточного контролю з кожної математичної дисципліни визначаються викладачами відповідних кафедр на початку навчального року та семестру, відповідно до навчального плану спеціальностей “Математика” і “Фізика”. Вони можуть бути такими: усне опитування на занятті; письмові самостійні роботи; відпрацювання пропущених занять; аудиторні контрольні роботи; домашні контрольні роботи; індивідуальні домашні завдання; індивідуальні самостійні завдання; колоквиуми; творчі роботи; реферати з окремих тем; письмове або комп’ютерне тестування та ін. Звісно, на початку кожного семестру студенти мають бути ознайомленими про форми поточного контролю з кожної дисципліни.

Семестровий або річний контроль проводиться у формі екзамену, заліку або диференційованого заліку. Ці форми контролю можуть проводитись усно або письмово за екзаменаційними білетами, тестами або у формі співбесіди. Залежно від специфіки навчальної дисципліни, методики викладання та інтенсивності поточного контролю підсумкова оцінка може виставлятися без проведення додаткових контрольних заходів.

У зв’язку із запровадженням кредитно-модульної системи організації навчального процесу (КМСОНП) у вищих навчальних закладах III-IV рівнів акредитації дещо змінюється специфіка проведення поточного та підсумкового контролю.

З запровадженням КМСОНП використовуються нові терміни і поняття:

- заліковий кредит – це одиниця виміру навчального навантаження, необхідного для засвоєння змістових модулів або блоку змістових модулів;
- модуль – це задокументована завершена частина освітньо-професійної програми (навчальної дисципліни, практики, державної атестації), що реалізується відповідними формами навчального процесу;
- змістовий модуль – це система навчальних елементів, поєднаних за ознакою відповідності певному навчальному об’єктові [29, с. 280].

Навчальна дисципліна (курс) складається з декількох залікових кредитів, кількість яких визначається змістом та формами організації навчального процесу. Вивчення студентом частини змісту навчальної дисципліни завершується підсумковим оцінюванням (тестуванням, заліком або семестровим екзаменом) і оформляється як заліковий кредит.

В умовах КМСОНП контроль успішності студента здійснюється з використанням методів і засобів, які обираються вищим навчальним закладом. Академічні успіхи студента визначаються за допомогою системи оцінювання, що використовується у ВНЗ, реєструються у цьому ВНЗ з обов’язковим переведенням оцінок до національної шкали та шкали ECTS (табл. 2.2).

Таблиця 2.2

Відповідність оцінювання ЗУН студентів за різними шкалами

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу
A	<i>Відмінно</i>	90-100
B, C	<i>Добре</i>	75-89
D, E	<i>Задовільно</i>	60-74

FX	<i>Незадовільно з можливістю повторного складання</i>	35-59
F	<i>Незадовільно з обов'язковим повторним курсом</i>	1-34

Примітка: FX означає: “незадовільно” – необхідно виконати певну додаткову роботу для успішного складання; F означає: “незадовільно” – необхідна значна подальша робота.

Підсумкова (загальна) оцінка з навчальної дисципліни є сумою рейтингових оцінок (балів), одержаних за окремі оцінювані форми навчальної діяльності: поточне та підсумкове тестування рівня засвоєності теоретичного матеріалу під час аудиторних занять та самостійної роботи (модульний контроль); оцінка (бали) за виконання лабораторних досліджень; оцінка (бали) за практичну діяльність під час практик; оцінка за курсову роботу; оцінка (бали) за участь у наукових конференціях, олімпіадах, наукові публікації тощо [29, с. 322].

Навчальні досягнення студента з усіх видів виконуваних робіт (теоретична підготовка, практичні роботи, індивідуальні домашні завдання, наукова робота тощо) оцінюються кількісно (визначається рейтинг), а підсумкові оцінки формуються з усіх навчальних дисциплін як за традиційною шкалою, так і за шкалою КМСОНП.

Наприклад, за навчальним планом спеціальності “Математика” в першому семестрі на вивчення курсу аналітичної геометрії відводиться лекційних годин – 54 і практичних занять – 54. Передбачається проведення двох колоквиумів і двох контрольних робіт. Наприкінці семестру виставляється залік за результатами набраних студентами балів за всі види робіт, котрі відображені в табл. 2.3.

Таблиця 2.3

Оцінювання ЗУН студента в балах за всі види робіт

Перший заліковий модуль						
Змістові модулі 1 – 2	Лекції	Практ.	Сам.р.	Колокв	К. роб.	Творче
Елементи векторної алгебри	5	10	5			
Метод координат на площині	5	10	5	30	20	10
Всього (максимум – 100 балів)	10	20	10	30	20	10
Другий заліковий модуль						
Змістові модулі 3 – 5	Лекції	Практ.	Сам. р.	Колокв	К. роб.	Творче
Еліпс, гіпербола, парабола	4	8	7			
Загальна теорія ліній 2 порядку	7	14	5	40	30	22
<i>Перетворення площини</i>	6	12	5			
Всього (максимум – 160 балів)	17	34	17	40	30	22
Разом (максимум – 260 балів)	27	54	27	70	50	32

Протягом першого семестру, у відведені дирекцією інституту терміни, передбачається проведення двох залікових модулів. Максимальна сума балів, які студент може набрати за всі види робіт становить 260 балів. За

кожне відвідане заняття (лекційне або практичне) студенту нараховується один бал. Крім цього студенту нараховуються бали за роботу на практичному занятті, виконання самостійних робіт № 1-5 (відповідно до кожного змістового модуля), колоквиуми та контрольні роботи, а також за виконання творчих індивідуальних самостійних та домашніх завдань, котрі видаються викладачем індивідуально студентам.

Результати відповідей на колоквиумах та під час контрольних робіт також оцінюються в балах за чотирибальною системою та системою ECTS. Кількість набраних балів, що відповідають тій чи іншій оцінці, наведемо у табл. 2.4.

Таблиця 2.4

Шкала оцінювання за умов різної кількості балів

Оцінка за 4-бальною системою	Оцінка ECTS	160	100	260
Відмінно	A (90 – 100 %)	144 – 160	90 – 100	234 – 260
Добре	B (82 – 89 %)	131 – 143	82 – 89	213 – 233
	C (75 – 81 %)	120 – 130	75 – 81	195 – 212
Задовільно	D (68 – 74 %)	108,5 – 119	68 – 74	176,5 – 194
	E (60 – 67 %)	96 – 108	60 – 67	156 – 176
Незадовільно	FX (35 – 59 %)	56 – 95	35 – 59	91 – 155
	F (1 – 34 %)	1 – 55	1 – 34	1 – 90

Студенту виставляється залік автоматично, тобто за сумарною кількістю набраних балів, якщо він за всі види навчальної діяльності набрав не менше 156 балів, що становить 60% від максимальної кількості балів за обидва залікові модулі. В іншому випадку, студент має складати залік або може виконати додатково творче завдання і набрати необхідну додаткову кількість балів, яка додається до наявної кількості балів, для одержання залікової кількості балів.

Вважаємо, що важливим кроком у реалізації наступності системи контролю та оцінювання ЗУН учнів і студентів в період переходу вищими навчальними закладами до кредитно-модульної системи навчання є модульна організація та модульне планування навчального процесу в ліцеях та класах з поглибленим вивченням математики.

Сучасні вимоги до результатів навчання орієнтують учнів і студентів на свідоме засвоєння навчального матеріалу, індивідуалізацію навчання, самостійне здобуття знань. Комплексно розв'язати ці проблеми дає можливість модульне навчання, що розглядається нині як нова форма навчання. В рамках навчальної дисципліни кожний модуль за змістом пов'язаний з попереднім і наступним. Крім того, матеріал кожного модуля можна ділити на дрібніші структурні частини, що мають назву “навчальні елементи”. Для кожного модуля і в його рамках для всіх навчальних елементів указується конкретна

мета їх вивчення та даються відповідні методичні рекомендації. Модульний підхід передбачає підвищення й навіть зміну ролі учнів і студентів – перетворення їх на суб'єкт навчального процесу, вдосконалення вмінь та навичок у процесі вирішення майбутніх професійних завдань у типових і нетипових ситуаціях. Викладач має більше можливостей для використання різних форм і методів активізації пізнавальної діяльності учнів і студентів, контролю якості їхніх знань. Учні та студенти можуть раціональніше розподіляти свій час і працювати протягом усього семестру. Позитивним є те, що вони мають всі умови для самоперевірки з тих чи інших розділів і з усього курсу, в них з'являється можливість оцінювати власний рівень підготовки, коригувати свою самостійну роботу [23, с. 30-31].

Перевірку ЗУН проводять з метою визначення якості засвоєння учнями і студентами програмового матеріалу, діагностування і коректування їхніх знань і вмінь, виховання відповідальності за навчальну роботу.

Основними функціями оцінювання навчальних досягнень учнів є такі: контролююча, яка передбачає встановлення рівня досягнень окремого учня (класу, групи), дає змогу вчителю своєчасно планувати й коригувати роботу й методику вивчення наступного матеріалу; навчальна, яка передбачає таку організацію оцінювання навчальних досягнень учнів, коли його проведення сприяє вдосконаленню підготовки учня, групи чи класу; діагностична, котра є основою діагностичного підходу в діяльності вчителя й допомагає йому встановлювати причини труднощів, з якими стикається учень у процесі навчання, виявлених прогалин у його знаннях та вміннях; виховна виявляється не тільки в меті та в змісті завдань, а й у методиці їх реалізації вчителем, у наступному коментуванні й оцінюванні робіт [58, с. 3].

Перевірка знань має бути цілеспрямованою, об'єктивною, всебічною, регулярною та індивідуальною. Це досягається шляхом впровадження її різноманітних форм, видів і методів. Так, у технічному ліцеї НТУ «КПІ» під час оцінювання знань ліцеїстів враховуються такі критерії: ступінь їхнього розуміння й рівень пізнавальної активності та самостійності ліцеїста; вміння застосовувати знання на практиці; форма та якість викладання матеріалу, що вивчається. Основними формами перевірки знань та умінь ліцеїстів з математики є письмова контрольна робота й усне опитування [213, с. 9].

Як відомо, до методів діагностики відносять: спостереження, опитування (усне та письмове), тестування. Причому тести для діагностики шкільної успішності поділяють на два види: тести, орієнтовані на співвідносну групу та тести, орієнтовані на критерії. Педагогічний тест як засіб вимірювання має задовольняти такі умови:

- 1) вимірювання мають бути об'єктивними, надійними і валідними;
- 2) результати вимірювань мають бути правильно обробленими та інтерпретованими [67].

Тести можуть виступати як засіб вимірювання та як дидактичний засіб. Перший вид тестів застосовується для діагностики підготовки з прогностичною або контролюючою функцією. Їх створення потребує багато матеріальних та інтелектуальних зусиль і часу. Інший вид тестів може бути використаний з різними функціями, як і інші дидактичні засоби (контрольні й самостійні роботи тощо), зокрема для контролю. Такі тести мають використовуватися на різних етапах навчального процесу, їх можливості активізувати навчальну діяльність, підвищувати ефективність навчального процесу, без перебільшення, дуже великими [25, с. 11].

Скоординоване і систематичне оцінювання навчальних досягнень учнів і студентів забезпечує наступність навчання, оскільки воно сприяє повторенню, узагальненню і систематизації навчального матеріалу; своєчасному виявленню труднощів, з якими стикаються учні і студенти в навчальній діяльності, прогалин у їхніх знаннях і вміннях; встановленню рівня готовності до засвоєння нового матеріалу; формуванню вміння відповідально й зосереджено працювати, застосовуючи прийоми самоперевірки і самоконтролю; стимулюванню відповідальності та бажанню змагатися.

Реалізація цілей вивчення математики неможлива без високого рівня організації і контролю самостійної роботи учнів. Кожна людина ті чи інші знання засвоює самостійно, своєю працею і досвідом, а вчителі тільки допомагають їй у цьому.

Викладачі мають постійно навчати учнів методиці самостійної роботи під час виконання домашніх завдань, контрольних робіт, роботі з підручником, довідником та іншою математичною літературою [213, с. 10].

Важливе значення мають самостійні роботи; вони допомагають вчасно виявити та ліквідувати прогалини у знаннях з математики. Їх можна виявити також і під час проведення контрольних робіт, перевірки домашнього завдання, усного опитування, тестування.

Диференційовані письмові самостійні та контрольні роботи з математичних дисциплін допомагають активізувати навчальну і пізнавальну діяльність учнів і студентів.

Контроль має сприяти розвитку розумової діяльності дитини, тобто завдання, що пропонуються на самостійну чи контрольну роботу мають бути посильними і відповідати рівневі засвоєння учнем навчального матеріалу, його рівню підготовки. Тому необхідно передбачити в роботі задачі обов'язкового, підвищеного та поглибленого рівнів [59, с. 30].

Відповідно до листа МОН України “Про основні завдання вищим навчальним закладам на 2005/2006 навчальний рік” [155, с. 4] у навчальних планах передбачено зменшення тижневого навчального навантаження студентів і збільшення часу на їхню самостійну роботу, підвищення її ефективності завдяки створенню якісно нового організаційного та інформаційного ресурсного забезпечення.

Урахування умов наступності під час вивчення математичних дисциплін в умовах комплексу “ліцей-педагогічний університет” поліпшує самостійну роботу студентів, яка, останнім часом, виступає основою вищої освіти. Відомо, що лише ті знання, до яких людина дійшла самостійно, через власний досвід, думки і дії, дійсно стають її міцним надбанням. Відомо, що в пам'яті людини залишається до 90% інформації, яку вона здобуває сама; до 50% того, що вона бачить, і лише 10% того, що вона чує.

Саме тому ВНЗ поступово переходять від “передавання” студентам знань у готовому вигляді до управління їхньою самостійною навчально-пізнавальною діяльністю, до формування у них досвіду творчості. Такий перехід передбачає:

- 1) урахування психологічної, теоретичної і практичної готовності студентів до навчання у вищій школі;
- 2) відповідний відбір навчального матеріалу;
- 3) планування його об'єму з врахуванням складності і трудомісткості;
- 4) використання передових технологій навчання, перевірки і оцінювання знань, умінь і навичок, які набувають студенти, рівнів сформованості досвіду самостійної діяльності на різних етапах становлення їх як фахівців [149, с. 47].

Основними формами самостійної роботи студентів ВНЗ у процесі вивчення математичних дисциплін в умовах кредитно-модульної системи навчання є такі: опрацювання матеріалу, здобутого на лекційних, практичних заняттях та доповнення його за допомогою запропонованих викладачами підручників і посібників; самостійне опрацювання вказаних частин змістових модулів, що виносяться на самостійне вивчення, використовуючи рекомендовану літературу; самопідготовка до практичних та лабораторних занять; підготовка та виконання індивідуальних самостійних і домашніх завдань, контрольних робіт з окремих змістових модулів, підсумкових контрольних робіт; підготовка до колоквіуму, заліку або екзамену.

Для вивчення студентами першого курсу фізико-математичних спеціальностей навчальної дисципліни “Аналітична геометрія” відводиться 72 години на самостійне опрацювання. Наші дослідження показують, що міцному засвоєнню цієї дисципліни сприяє врахування наступнісних зв'язків даного матеріалу з шкільним курсом геометрії, котрі прослідковуються в усіх змістових модулях, а також наступнісних зв'язків у межах самої дисципліни. Наприклад, під час вивчення шкільної геометрії в учнів формуються поняття кута між мимобіжними прямими, кута між прямою і площиною, кута між площинами та вміння знаходити ці кути. Набуті учнями знання, уміння і навички з даної тематики значно допоможуть їм у вивченні тем “Кут між двома прямими на площині”, “Кут між двома площинами”, “Кут між прямою і площиною”, “Кут між двома прямими у просторі” тощо навчальної дисципліни “Аналітична геометрія” у педуніверситеті.

Після завершення навчання в педуніверситеті студенти, які здобули навички самостійної роботи, завжди зможуть розібратися у нових математичних методах, новому математичному матеріалі, вибрати необхідну для самоосвіти літературу, раціонально організувати свій вільний час, тобто продовжити самовдосконалювати свою математичну освіту.

З метою реалізації наступності систематичну увагу потрібно приділяти розвитку в учнів ліцею навичок самостійної роботи з підручниками, посібниками,

таблицями та іншою довідковою літературою, що, в свою чергу, полегшить їм адаптацію до нових умов навчання у педуніверситеті.

Таким чином, важливими педагогічними умовами забезпечення наступності у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики є такі: скоординований вибір і застосування методів і засобів діагностики, контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів ліцеїв та студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів; застосування у ліцеї елементів вузівських методів контролю та оцінювання (заліки, тестування, тематичні індивідуальні домашні завдання тощо); широке застосування засобів і методів самостійної роботи в ліцеї і педагогічному університеті.

Висновки до другого розділу

З метою реалізації наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет” виділено та теоретично обгрунтовано педагогічні умови. На їх основі створено модель наступності, котра відображає психолого-педагогічні і методичні засади функціонування комплексу “ліцей-педагогічний університет”; основні тенденції розвитку освіти в ліцеї і ВНЗ; зміст і характер взаємозв’язків між суб’єктами навчально-виховної діяльності; специфіку організації навчально-виховного процесу в ліцеї і ВНЗ, спрямовану на допрофесійну і професійну підготовку; зміст навчального матеріалу з математичних дисциплін; організаційні форми, методи і прийоми, засоби навчання, які відповідають принципу наступності; основні способи впровадження наступності навчання математичних дисциплін у ліцеї та педуніверситеті.

У допрофесійній і професійній підготовці майбутнього вчителя математики має виключно важливе значення його математична підготовка, оскільки вміле навчання математики виступає могутнім фактором розвитку пізнавальних сил і елементів творчості учнів і студентів.

Наступність в методах навчання у педагогічній системі ліцей-ВНЗ полягає в раціональності вибору і координації методів викладання й методів учіння, у застосуванні в навчальному процесі найбільш ефективних дидактичних прийомів. Разом з тим, у навчальному процесі ліцеїв і педуніверситетів передбачається: збереження методів і дидактичних прийомів, способів навчальної роботи, які витримали перевірку часом і показали добрі результати та ефективність; застосування в навчанні нових дидактичних прийомів і способів роботи учителя і учнів; удосконалення методів і дидактичних прийомів, що відповідають сучасним вимогам педагогічної науки і практики, пізнавальним можливостям та психологічним і віковим особливостям учнів.

Обгрунтовано, що сучасні інформаційні технології суттєво впливають на форми і методи навчання математичних дисциплін у комплексі “ліцей-педуніверситет”, стимулюють навчання самоосвітою. Вчителі і викладачі мають глибоко усвідомлювати, що використання програмних засобів має бути педагогічно доцільним, а також впевнено володіти відповідними педагогічними програмними засобами, поступово ефективно поєднувати традиційні форми навчання з новітніми технологіями.

Основні результати розділу відображені у публікаціях автора [7; 157-160; 193-199].

РОЗДІЛ 3

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА ПЕРЕВІРКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ НАСТУПНОСТІ В ДОПРОФЕСІЙНУ І ПРОФЕСІЙНУ ПІДГОТОВКУ МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ

3.1. Організація та методика проведення педагогічного експерименту

У процесі дисертаційного дослідження експериментально перевірялася гіпотеза: реалізація принципу наступності у вивченні математичних дисциплін в умовах комплексу “ліцей-педагогічний університет” суттєво підвищить якість допрофесійної та професійної підготовки майбутніх учителів математики, якщо з цією метою будуть забезпечені такі педагогічні умови:

- узгодженість змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів;
- раціональний вибір і координація методик навчання математичних дисциплін у ліцєях і педагогічних університетах;
- використання сучасних інформаційних технологій навчання;
- скоординованість методів і засобів діагностики, контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів ліцєїв та студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Під час експерименту передбачалося встановити ефективність впровадження наступності в допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики з урахуванням етапів виявлення, відбору, планування та впровадження наступності змісту між шкільною

математикою (на прикладі геометрії) і математичними дисциплінами у педуніверситетах. Необхідно було перевірити, як за умов здійснення всіх вимог наступності, здобуті знання під час уроків з шкільної математики в процесі допрофесійної підготовки у ліцеях сприяють засвоєнню навчального матеріалу на заняттях із фундаментальних математичних дисциплін в процесі професійної підготовки у педуніверситетах.

Перед проведенням педагогічного експерименту було здійснене вивчення стану розробленості досліджуваної проблеми як у науково-теоретичній і методичній літературі, так і в педагогічній практиці.

Для експериментального дослідження було вибрано три етапи педагогічного експерименту: попередній – констатувальний, з метою попередньої оцінки і перевірки гіпотези, основний – формувальний і контрольний, з метою кількісної перевірки тієї самої гіпотези.

Впродовж 1999-2006 рр. педагогічний експеримент проводився в обласному ліцеї-інтернаті (фізико-математичне відділення), технічному ліцеї, фізико-математичній гімназії № 17 і в класах з поглибленим вивченням математики м. Вінниці і Вінницької області, в інституті перспективних технологій, економіки і

фундаментальних наук Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, де готують майбутніх учителів математики.

В експериментальному дослідженні (протягом семи навчальних років) брало участь 885 учнів і студентів, 55 учителів математики і викладачів математичних дисциплін. На всіх етапах дослідно-експериментальної роботи в ній брали участь досвідчені учителі математики (геометрії, алгебри і початків математичного аналізу) ліцеїв і класів з поглибленим вивченням математики, досвідчені викладачі з геометрії (аналітичної геометрії, конструктивної геометрії, основ геометрії, диференціальної геометрії і топології), математичного аналізу (комплексного аналізу, математичного аналізу, диференціальних рівнянь), інших фундаментальних математичних дисциплін циклу природничо-математичної, професійної і практичної підготовки майбутніх учителів математики.

Після аналізу та обробки даних експерименту виявлялася можливість розповсюдження цієї методики на інші загальноосвітні предмети, складено методичні рекомендації щодо використання результатів дослідження та формування суцільної системи наступнісних зв'язків.

У 1999-2003 рр. був організований констатувальний експеримент, який спрямовувався на вивчення об'єкта дослідження за умов дії наявного складу чинників, що були визначені до експерименту і не змінювалися. Цей етап педагогічного експерименту передбачав вивчення, аналіз і узагальнення досвіду роботи вчителів математики і викладачів фундаментальних математичних дисциплін щодо здійснення наступності у вивченні математичних дисциплін; пошук ефективних форм, методів, прийомів і засобів навчання з реалізації наступності у навчально-виховному процесі в ліцеях і педуніверситетах.

У підготовчій роботі до дослідження було розроблено послідовність виявлення, відбору та планування наступнісних зв'язків; визначено адекватні прийоми реалізації наступності; складено завдання для перевірки рівня засвоєння взаємопов'язаних знань з шкільного курсу математики та з курсу фундаментальних математичних дисциплін.

У дослідженні здійснювалося вивчення й аналіз робочих навчальних планів, навчальних програм з математичних дисциплін, інструктивно-методичної документації, навчальної літератури ліцеїв і педуніверситетів. Проводилися спостереження за формою, змістом,

методикою організації вивчення математичних дисциплін у ліцеї та в педуніверситеті. Обґрунтовано та розроблено дидактичну модель наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей-педагогічний університет”, що дозволяє виявити шляхи реалізації наступності навчання в системі неперервної ступеневої освіти.

Для одержання об’єктивних даних про якість організації навчання з реалізацією наступності, для виявлення недоліків і проблем у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики та з’ясування сутності реалізації наступності навчання з математичних дисциплін в умовах комплексу “ліцей - педагогічний університет” проводилися спостереження, самоспостереження, самооцінка, анкетування, опитування і бесіди з педагогами, тестування, іспити. Їх результати порівнювались, аналізувались, робилися аналітичні висновки і корегувався попередній план дослідно-експериментальної роботи.

Цілі формувального експерименту узгоджувались із цілями констатувального. Вони полягали у:

- 1) виявленні недоліків у наявних підходах до організації змісту навчання з математичних дисциплін для учнів ліцеїв**

та студентів педуніверситетів та встановленні причин цих недоліків;

2) установленні факту усунення цих причин завдяки впровадженню наступності.

Формувальний експеримент (2003 – 2006 рр.) був основним видом дослідження, мета якого полягала у визначенні активних чинників, завдяки впливу яких можна досягти необхідних результатів, у нашому випадку, ефективності наступності змісту навчання з математичних дисциплін у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики. Експеримент проходив у два етапи: попередній (орієнтовний) та основний. Головною метою попереднього експерименту було вивчення реакції учнів і викладачів на нововведення. На цьому етапі ми одержали дані про позитивні сторони та недоліки експериментальних матеріалів. Основний експеримент передбачав ґрунтовну перевірку робочої гіпотези нашого дослідження з урахуванням виявлених недоліків.

У попередньому і основному експерименті брали участь 6 експериментальних та 6 контрольних груп.

Методи і засоби, використані в формувальному експерименті поділені на дві групи: методи, за допомогою яких проводиться збирання інформації (педагогічне

спостереження, педагогічний експеримент) та методи обробки результатів (математичні та статистичні методи обробки інформації).

Підготовлені заздалегідь запитання анкет (Додаток Д) дозволили уникнути труднощів, що виникали в процесі якісного аналізу зібраних даних під час констатувального експерименту. В запитаннях з'ясовувалася сутність реалізації наступності навчання математичних дисциплін, відображалися проблеми даного дослідження, зокрема визначалося відношення вчителів і викладачів, учнів і студентів до забезпечення підручників і посібників з точки зору міжтематичних, міжпредметних і наступнісних зв'язків; які тенденції щодо рівня математичної підготовки учнів і студентів, зацікавленості математикою, відповідального ставлення до навчання в процесі викладання математичних дисциплін спостерігають учителі й викладачі за останні роки тощо.

Методика експерименту передбачала визначення незалежної змінної, або експериментального чинника (причини), і залежної змінної (наслідку). З метою експериментального вивчення зв'язок залежних і незалежних змінних переводився з теоретичної форми припущення на емпіричний рівень. Згідно з робочою

гіпотезою, залежною змінною була цілісна система знань про основний предмет праці у майбутніх учителів математики, а незалежними змінними були зміст навчального матеріалу з математичних дисциплін, наступнісні форми, методи, прийоми, засоби формування математичних знань.

Для проведення експерименту ми формували вибірки – контрольні та експериментальні групи. Процес засвоєння математичних знань в експериментальних групах супроводжувався введенням нового чинника впливу. Отже, на цьому етапі педагогічного експерименту вводилися дослідні поурочні методичні розробки, що, згідно з гіпотезою дослідження, забезпечували оптимальний зміст обраних тем шкільної математики (наприклад, геометрії) з впровадженням наступності та найбільш ефективні дидактичні форми, методи, прийоми й засоби формування в учнів і студентів математичних знань з фундаментальних математичних дисциплін (наприклад, аналітичної геометрії). У контрольних групах навчальний процес залишався незмінним, тобто без уведення експериментального чинника.

Ми проаналізували студентську навчальну діяльність випускників ліцею за допомогою аналізу результатів

атестації (або екзаменаційної та залікової сесії). Було виявлено, що колишні ліцеїсти входять до складу найбільш встигаючих першокурсників з більшості математичних дисциплін. Це дає змогу зробити висновок, що забезпечення наступності в неперервній підготовці вчителя математики в умовах комплексу “ліцей-педуніверситет” є ефективним і корисним.

Оскільки об’єкти педагогічного дослідження (учні, студенти) постійно змінюються в навчально-виховному процесі, то ті самі учні і студенти під час здійснення формувального експерименту будуть дещо іншими. Тому в процесі формування вибірок ми обирали максимально однорідні об’єкти, іншими словами дотримувалися таких умов:

- різниця в успішності з математичних дисциплін: геометрія, алгебра і початки математичного аналізу у ліцеї та класах з поглибленим вивченням математики повинна бути незначною (за оцінками атестатів про закінчення загальноосвітньої школи I-II);

- не повинна бути суттєвою різниця в успішності з фундаментальних математичних дисциплін: геометрія, математичний аналіз тощо, тобто знання студентів на 1 курсі педуніверситетів приблизно однакові.

З табл. 3.1 видно, що середні бали оцінок у контрольних та експериментальних групах суттєво не відрізнялися. Якщо була така відмінність, то в якості контрольної обиралася та група, котра мала більш високий середній бал.

Таблиця 3.1

Відомості про вирівнювання умов навчання в експериментальних і контрольних групах

Вид експерименту	Навчальна група			
	Контрольна		Експериментальна	
	К-ть студентів	Середній бал	К-ть студентів	Середній бал
Попередній	27	4,19	26	3,92
	27	3,93	28	3,95
	30	4,04	29	3,97
	26	3,92	27	3,86
	28	4,10	30	4,00
	28	3,85	27	3,79
Основний	30	3,89	29	3,92
	27	3,92	28	3,89
	29	3,94	28	3,85
	27	4,02	30	3,96
	28	4,11	26	3,98
	26	3,95	27	3,79

Як відомо, середні величини можуть маскувати значні, недопустимі великі, відхилення в оцінці. Порівнюючи середні величини, обчислені за результатами випадкових вибірок, необхідно встановити, чи істотна між ними різниця.

Твердження, що між частотами оцінок у контрольних та експериментальних групах відсутні статистично суттєві відмінності, ми прийняли за нульову гіпотезу. З метою її перевірки ми використали критерій згоди, запропонований П.М. Воловиком [30, с.134-137], що дасть можливість за допомогою надійних ймовірностей зробити висновок про відхилення (заперечення) або незаперечення нулевої гіпотези.

За критерій згоди, тобто за критерій оцінки суттєвості розходження двох вибірових середніх, у нашому випадку, коли число відібраних одиниць у кожній вибірці більша 30,

беруть нерівність:

$$\frac{|\tilde{x}_k - \tilde{x}_e|}{\mu_{\text{різн.}}} > 3 \quad \text{або} \quad \frac{|\bar{x}_k - \bar{x}_e|}{\mu_{\text{різн.}}} > 3,$$

де $\mu_{\text{різн.}}$ – середня похибка різниці вибірки, яка для незалежних ознак дорівнює $\mu_{\text{різн.}} = \sqrt{\mu_1^2 + \mu_2^2}$ (μ_1 і μ_2 – середні похибки вибірок), $\bar{x}_k \approx \tilde{x}_k$ і $\bar{x}_e \approx \tilde{x}_e$ – середні бали відповідно у

контрольних та експериментальних групах. За такого співвідношення нулева гіпотеза полягає в запереченні відмінності середніх.

Величина середніх балів визначається за формулою:

$$\bar{x} = \frac{\sum x_i m_i}{\sum m_i} = \frac{\sum x_i m_i}{n_i},$$

де \bar{x} – середній бал, x_i – величина аналізованих оцінок, m_i – кількість аналізованих оцінок, n_i – об’єм вибірки.

Квадрати середніх похибок вибірок (контрольних та експериментальних груп) обчислюються за формулою:

$$\mu_i^2 = \frac{\alpha_i^2}{n_i} \left(1 - \frac{n_i}{N_i} \right), \quad i = 1, 2,$$

де N_i – об’єм усієї сукупності; 1 – число ступенів вільності;

α_i^2 – дисперсія, яка дорівнює:

$$\alpha_i^2 = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 m_i}{\sum m_i} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})^2 m_i}{n_i}.$$

У табл. 3.2 наведено результати перевірки нульової гіпотези в умовах вирівнювання умов навчання (успішності студентів з навчальної математичної дисципліни “Геометрія”) в контрольній та експериментальній групах.

Таблиця 3.2

Порівняння вихідних даних експериментального навчання

Вид експерименту	Попередній експеримент (2003-2005 рр.) ($n_k = 166$ студентів, $n_e = 167$ студентів)		Основний експеримент (2005-2006 рр.) ($n'_k = 167$ студентів, $n'_e = 168$ студентів)	
Навч. предмет	Геометрія			
Вихідні дані	Навчальні групи			
	контр. (m_1)	експер. (m_2)	контр. (m'_1)	експер. (m'_2)
К-ть оцінок: на “5” на “4” на “3”	48 71 47	43 67 57	46 73 48	41 68 59
Середній бал, \bar{x}	4,006	3,910	3,970	3,893
$\bar{x}_k - \bar{x}_e$	0,096		0,077	
α_i^2	0,5723	0,5918	0,5574	0,5838
μ_i^2	0,00256	0,002625	0,002475	0,0026
$\mu_{\text{різн.}}$	0,072		0,07124	
$\frac{ \bar{x}_k - \bar{x}_e }{\mu_{\text{різн.}}}$	1,333		1,08	

Розрахунки свідчать про те, що в попередньому та в основному експериментах ця нерівність не виконується, тобто $\frac{|\tilde{x}_k - \tilde{x}_e|}{\mu_{\text{різн.}}} < 3$. Тому робимо висновок, що не має істотної різниці між середніми оцінками з геометрії в контрольних та експериментальних групах, а це означає, що вирівнювання умов навчання в контрольних та експериментальних групах під час підготовки до експерименту виконане.

Достовірність і підвищення об'єктивності результатів дослідження досягалася нами шляхом дотримання низки умов, що забезпечували виключення впливу побічних чинників, які могли б змінити якісні характеристики результатів експерименту. Так, у ліцеях, класах з поглибленим вивченням математики та в педагогічних університетах, де проводився експеримент, створювались, за можливі, приблизно однакові умови: враховувався стаж і досвід роботи вчителів і викладачів математичних дисциплін, які проводили заняття в контрольних і експериментальних групах, їхні інтереси щодо проблеми реалізації наступності знань у навчально-виховному процесі; однакова кількість контрольних і експериментальних груп у кожному навчальному закладі.

В експериментальних і контрольних групах значна увага надавалась активізації розумової діяльності учнів, розвитку їхньої самостійності. Навчально-виховний процес йшов таким чином, щоб засвоєння знань, формування умінь та навичок було результатом самостійних розумових і практичних дій учнів. З цією метою ми пропонували учням такі види самостійних робіт, індивідуальних самостійних та домашніх завдань, результати виконання яких не лише закріплювали вивчення даного матеріалу, а й використовувались в процесі вивчення наступного матеріалу.

В експериментальних групах проводились заняття за програмами, розробленими відповідно до Державних галузевих стандартів вищої освіти і до вимог кредитно-модульної системи підготовки фахівців з реалізацією наступності. Дисертант брала участь в розробці нових навчальних програм з “Аналітичної геометрії”, “Диференціальної геометрії і топології”, “Лінійної алгебри і аналітичної геометрії”, “Вищої математики” та ін. Наведемо фрагмент програмної документації, що використовувалась під час експерименту, а саме програми з навчальної дисципліни “Лінійна алгебра і аналітична геометрія” (Додаток В). Дана програма рекомендована

**вченою радою Вінницького державного педагогічного
університету імені Михайла Коцюбинського (протокол № 4
від 23 листопада 2005 року) для використання в
навчальному процесі.**

Програма з навчальної дисципліни „Лінійна алгебра і аналітична геометрія” розроблена відповідно до Державного галузевого стандарту вищої освіти “Фізика” з дотриманням вимог кредитно-модульної системи підготовки фахівця. Вона складена для студентів спеціальності „Фізика та основи інформатики” педагогічних університетів і розрахована на 2 семестри навчання.

Її зміст забезпечує теоретичне навчання з циклу природничо-математичної (ПМ) підготовки і сприяє оволодінню студентом педагогічного вищого навчального закладу такими типами діяльності як:

- теоретична підготовка фахівця;
- розробка емпіричних даних фізичних експериментів;
- розв’язання задач математичної фізики.

Одержані знання й сформовані вміння та навички студенти повинні вміти застосовувати в процесі виконання типових завдань, а саме: під час вимірювання фізичних величин, котрі характеризують фізичну систему, явище або процес; під час експериментального дослідження властивостей фізичної системи, явищ і процесів; під час теоретичного дослідження математичної моделі фізичної системи; в процесі аналізу адекватності математичної моделі фізичному процесу.

Засвоївши навчальну дисципліну „Лінійна алгебра і аналітична геометрія”, студент володітиме такими вміннями:

- знаково-розумове вміння виконувати математичне і статистичне опрацювання результатів експериментального дослідження (1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19);
- предметно-розумове вміння оцінити достовірність результатів експериментального дослідження за заданих умов (1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20);
- знаково-практичне вміння правильно виконувати обчислення фізичних величин у випадку непрямих вимірювань (1.ПФ.Д.02.ЗП.О.23);

- знаково-розумове вміння знайти зв'язки і відношення між елементами фізичної системи і охарактеризувати їх словесно або записати у математичній формі (2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07);
- знаково-розумове та знаково-практичне вміння виконувати математичне і статистичне опрацювання результатів експериментального дослідження, обчислення фізичних величин під час непрямих вимірювань, спираючись на матеріальні носії інформації щодо них (1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19, 1.ПФ.Е.02.ЗП.О.23).

Основна мета програми – сформувати знання, вміння й навички, необхідні для успішного вивчення інших профільних дисциплін, підготувати до продовження навчання за освітньо-кваліфікаційним рівнем “магістр”, сприяти забезпеченню суспільства фахівцями різного рівня і профілю, а також створювати умови для розвитку кожної особистості з урахуванням її можливостей і потреб.

Текст програми структурований за чотирма змістовими модулями. Для кожного змістового модуля деталізовано теми, вказано перелік підтем, визначено кількість навчальних годин. Розподіл навчального навантаження за кожним із 4-х змістових модулів і відповідним їм розділам і темам наведено в окремій таблиці.

Вивчення навчальної дисципліни забезпечується проведенням лекцій, практичних занять, а також самостійної і індивідуальної роботи студентів.

Кількість та розподіл навчальних годин у змістових модулях, перелік підтем і послідовність їх вивчення можна варіювати залежно від інтенсивності організаційно-технічного і науково-методичного забезпечення процесу тощо. Отже, не порушуючи логічності викладу дисципліни, викладач може самостійно вносити необхідні корективи в термін та порядок вивчення тем програми в рамках відведеного навчальним планом часу; вибирати, які теми виносити на лекційні, практичні заняття або самостійне опрацювання студентами; вибирати форму контролю знань студентів.

Особливу увагу необхідно звернути на самостійну та індивідуальну роботу студентів. Доцільно до кожної теми пропонувати студентам запитання для самоконтролю і перевірки засвоєння знань, деталізувати рекомендовану

літературу. Такий підхід сприятиме оптимізації навчального навантаження студентів, засвоєнню ними основного змісту навчальної дисципліни, об'єктивності в оцінюванні знань і вмінь.

У змістовому модулі “Матриці та визначники” розкриваються такі фундаментальні поняття, як матриця, визначники другого та третього порядку, обернена матриця, ранг матриці; розглядаються основні операції над матрицями та властивості визначників; вказані різні способи обчислення оберненої матриці та рангу матриці.

У змістовому модулі “Системи лінійних рівнянь” розкривається поняття системи лінійних рівнянь, дослідження систем лінійних рівнянь на сумісність. Вивчаються методи Гаусса, Крамера, метод оберненої матриці розв'язування систем лінійних рівнянь та знаходження загального і базисного розв'язку системи однорідних лінійних рівнянь. Матеріал даного модуля знаходить широке застосування під час вивчення відповідних тем шкільного курсу математики. Він також сприяє формуванню в студентів умінь та навичок, необхідних для виконання математичного і статистичного опрацювання результатів експериментального дослідження; знаходження зв'язків і відношень між елементами фізичної системи, які призводять до розв'язування систем лінійних рівнянь.

Теоретичний матеріал змістового модуля “Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії” реалізує наступність і послідовність внутрішніх зв'язків з шкільним курсом геометрії. Це пов'язане з тим, що в ньому узагальнюються і поглиблюються знання таких понять як вектори, лінійні операції над ними, декартова система координат, рівняння прямої, рівняння ліній другого порядку (парабола і гіпербола), загальне рівняння площини. Тут чітко прослідковується наступність понять у загальноосвітній школі і ВНЗ. Під час вивчення тем модуля розкривається поняття лінійної залежності векторів, розкладу вектора за базисом, поділу відрізка у заданому відношенні, векторного і векторно-скалярного (мішаного) добутку векторів і застосування даного матеріалу для розв'язування фізичних задач. Розглядаються різні способи задання рівняння прямої на площині

і в просторі, рівняння площини; умови взаємного розташування двох прямих на площині і в просторі, двох площин, прямої і площини; знаходження відстані від точки до прямої та площини тощо. Крім того, цей змістовий модуль містить такі важливі розділи: криві і поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння.

У змістовому модулі “Лінійні простори і оператори” наступність розкривається у таких темах: векторний простір, лінійна залежність і незалежність векторів, базис векторного простору, характеристична матриця лінійного оператора, квадратична форма і зведення квадратичної форми до канонічного виду та ін. Зміст цього модуля відрізняється від інших тим, що саме у ньому найбільше реалізується наступність у межах даної навчальної дисципліни, оскільки для його вивчення використовується теоретичний матеріал усіх попередніх трьох модулів.

Структура програми дає можливість максимально використовувати та закріплювати методи й результати лінійної алгебри під час розв’язування задач з аналітичної геометрії і навпаки. Тобто дозволяє реалізувати горизонтальний аспект наступності в межах навчальної дисципліни. Наприклад, наступність прослідковується у таких темах і поняттях: системи лінійних рівнянь → знаходження точки перетину прямих, площин, прямої і площин; визначники → векторний та мішаний добуток; загальне поняття вектора → власні вектори і власні значення лінійного оператора; криві другого порядку → квадратичні форми тощо.

Одержані теоретичні знання та здобуті практичні вміння і навички з лінійної алгебри і аналітичної геометрії дають можливість студентові засвоювати більш складні розділи математики, скажімо, лінійне програмування, тензорний аналіз, чисельні методи.

У пункті 5 програми розміщено структуру 4-х залікових кредитів, вказано змістовий модуль, номер розділу і його тематичну деталізацію та кількість годин, які відведено на лекційні, практичні заняття, самостійну і індивідуальну роботу студента з кожного залікового кредиту (з розрахунку по 36 год. на кожний кредит).

Оцінювання в балах знань, умінь і навичок студентів проводиться у формі поточного контролю, самостійних і індивідуальних завдань, індивідуальних домашніх завдань, підсумкових контрольних робіт, тестування, колоквиумів, математичних диктантів та ін. Тому в програмі наведено таблиці з детальним розподілом балів, що нараховуються студентам окремо за кожним заліковим кредитом та шкалу оцінювання.

Наприкінці програми наведено перелік основної і додаткової літератури, котра необхідна для ґрунтовного засвоєння знань, умінь і навичок здобутих на лекційних і практичних заняттях та для організації самостійної й індивідуальної роботи студентів.

Зазначимо, що окремі розділи програми можуть бути використані студентами для наукового дослідження.

Відповідність методики проведення занять з математичних дисциплін в експериментальних групах, яку ми рекомендуємо, забезпечувалась тим, що дисертант особисто проводила заняття, контролювала їхнє проведення іншими вчителями і викладачами, систематично стежила за перебігом експерименту, фіксувала та проводила ґрунтовний аналіз одержаних результатів і на цій основі коригувала здійснення експериментальної роботи.

Контрольний експеримент передбачав визначення рівня засвоєння знань студентів педуніверситетів із математичних дисциплін за матеріалами формувального експерименту. Спостерігалися й зіставлялися досліджувані об'єкти під час проведення попереднього і основного експериментів.

У результаті порівняння вихідних і кінцевих характеристик досліджуваного педагогічного явища формулювалися висновки щодо динаміки знань учнів з математичних дисциплін, засвоєних у результаті вивчення конкретних тем навчальної дисципліни, та ефективності проведеного експерименту.

На завершальному етапі експерименту узагальнювався та аналізувався зібраний матеріал, формулювалися висновки, розроблялись рекомендації, які впроваджувались у практику роботи ліцеїв, класів з поглибленим вивченням математики та педагогічних університетів.

3.2. Результати педагогічного експерименту

Результати анкетування, опитування, бесід з учителями математики у ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики та викладачами математичних дисциплін у педуніверситеті свідчать про те, що є проблема реалізації наступності у програмному і методичному забезпеченні, технологіях навчання, характері діяльності вчителів і викладачів.

Аналіз одержаних даних показав, що 73,2% від числа опитуваних учителів і викладачів здійснюють наступність знань на тому чи іншому рівні, створюючи умови для формування в учнів математичних знань на основі наступності. Проте в зв'язку з недостатньою розробленістю проблеми, більшість з них на практиці обмежується встановленням лише міжпредметних зв'язків.

Так, наприклад, відповідаючи на запитання анкети, вчителі і викладачі вказують на те, що міжпредметні і наступнісні зв'язки в підручниках і посібниках

з математичних дисциплін здійснюються, в основному, недостатньо, несистематично, епізодично або взагалі не відображені, відсутні.

У процесі дослідження ми проаналізували навчальні плани і програми, підручники і навчальні посібники, методичні рекомендації, різні види завдань з геометрії, алгебри і початків математичного аналізу, аналітичної геометрії, конструктивної геометрії, диференціальної геометрії, математичного аналізу щодо їх взаємозв'язку та провели відбір доцільних наступнісних зв'язків у змісті фундаментальної наукової, практичної і професійно-методичної підготовки вчителя математики.

Відповідно до теми нашого дисертаційного дослідження нас цікавили рівень здійснення наступності знань з шкільного курсу математики і фундаментальних математичних дисциплін, співвідношення наступнісних і традиційних форм, методів навчання, ступінь наукової обґрунтованості їх застосування на практиці.

Для проведення вимірювань під час педагогічного експерименту встановлено рівні засвоєння взаємопов'язаних знань з різних навчальних математичних дисциплін. У педагогіці розроблено систему рівнів засвоєння знань, що ґрунтуються на наступності змісту навчання [41; 97]. І. Я. Лернером запропоновано такі рівні засвоєння знань [98]:

- усвідомлення та сприйняття інформації про об'єкт засвоєння й запам'ятовування її;
- усвідомлення способів застосування знань за взірцем;
- готовність творчо застосувати засвоєну інформацію в нових умовах.

У ліцеях і класах з поглибленим вивченням математики для оцінювання знань, умінь і навичок, котрі здобули учні в процесі вивчення математики використовують такі чотири рівні: початковий, середній, достатній і високий.

Оцінювання здійснюється в системі тематичного контролю знань, коли бали встановлюються за вивчення окремих тем, розділів та під час державної підсумкової атестації згідно з критеріями для підсумкового (тематичного) оцінювання навчальних досягнень учнів [154, с. 7-8].

Критерії оцінювання навчальних досягнень учнів єдині для загальноосвітніх і профільних класів. Небажано завищувати вимоги щодо виставлення відповідних балів під час контролю результатів навчання в класах із поглибленим вивченням математики, оскільки це негативно впливатиме на розвиток творчих здібностей учнів.

Поточне оцінювання з виставленням балів до класного журналу оцінювання учнів з математики може проводитися безпосередньо під час навчальних занять або за результатами виконання домашніх завдань, усних відповідей, письмових робіт тощо.

Як показує досвід і результати дослідження, наступним кроком, який дозволяє здійснювати тісні наступні зв'язки в оцінюванні знань, умінь і навичок учнів, як випускників ліцеїв, гімназій, класів з поглибленим вивченням математики та майбутніх студентів, є вступне випробовування, що останніх два роки проводилося у вигляді тестування з математики.

Тестування з математики має таку мету:

- 1) перевірити відповідність знань, умінь та навичок учнів програмним вимогам;
- 2) виявити та оцінити рівень навчальних досягнень учнів;
- 3) оцінити ступінь підготовленості з математики випускників загальноосвітніх навчальних закладів до подальшого навчання у педуніверситеті.

Тестування з математики перевіряє рівень знань, умінь та навичок вступників (Додаток И):

- будувати математичні моделі реальних об'єктів, процесів і явищ та досліджувати ці моделі засобами математики;
- виконувати математичні розрахунки (дії з числами, записаними у різних формах, дії з відсотками, складання та розв'язування пропорцій, наближені обчислення тощо);
- виконувати перетворення виразів (знаходити допустимі значення змінних у виразах, знаходити числові значення виразів при заданих значеннях змінних, визначати з рівності двох виразів одну змінну через інші тощо);

- знати основні властивості функцій, що передбачені державною програмою; досліджувати функції та будувати їх графіки;
- розв'язувати рівняння, нерівності та їх системи, текстові задачі на складання рівнянь, нерівностей та їх систем;
- знати властивості фігур площини та простору; зображати на рисунках геометричні фігури та виконувати геометричні побудови;
- знаходити метричні характеристики геометричних фігур (довжини, величини кутів, площі, об'єми);
- обчислювати ймовірності випадкових подій та розв'язувати найпростіші комбінаторні задачі;
- аналізувати інформацію, котра подана в різних формах (графічній, табличній, текстовій та ін.).

Тестування з математики відбувається в письмовій формі. Кожна особа, яка проходить тестування, одержує індивідуальні екзаменаційні матеріали, що складаються із екзаменаційного тесту та листів для відповіді зі штампом приймальної комісії. Тестування триває 210 хвилин.

Екзаменаційний тест складається із завдань різних форм і містить 12 завдань (із них 10 – з алгебри і початків аналізу, 2 – з геометрії) трьох рівнів, що відрізняються за змістом і складністю завдань, а саме:

- завдання з вибором однієї правильної відповіді (№ 1–4);
- завдання відкритої форми з короткою відповіддю (№ 5–7);
- завдання відкритої форми з розгорнутою відповіддю (повне розв'язання й обґрунтування одержаної відповіді або доведення заданого твердження) (№ 8–12).

Тестова перевірка знань з математики передбачає розв'язання задач і вправ, що складають базовий рівень математичної підготовки випускників шкіл, ліцеїв і гімназій. За критерій складності вправ прийнята кількість логічних кроків, що необхідна для їх розв'язання. Вправи

поділяються на три рівні і складають зміст частин I, II, III зошита, у якому вступники виконують завдання.

I рівень – це вправи і запитання на 1-2 логічних кроки. Для відповіді на них достатньо знати означення, теореми, формули, найпростіші правила математичних дій, властивості геометричних фігур.

II рівень включає більш складні завдання, розв’язання яких вимагає широкого кола математичних знань, умінь і практичних навиків.

III рівень містить завдання, розв’язання яких вимагає творчого використання набутих знань.

Розв’язання завдань II і III рівнів мають містити логічні викладки рішення, що містить рисунки, використані формули, властивості, перетворення, обчислення, пояснення. Форма записів довільна.

Тести I-го рівня містять 7 завдань, з них: кожне завдання № 1–4 оцінюються в один бал, кожне завдання № 5–7 оцінюються в два бали.

До завдань № 1–4 додаються варіанти відповідей, один з яких правильний, його необхідно відмітити знаком “х”. За правильну відповідь нараховується 1 бал, за неправильну – 0 балів.

Завдання № 5–7 вимагають простих обчислень:

- правильна відповідь з письмовими записами, які не містять помилок, оцінюється в 2 бали;
- розв’язок, в якому допущено механічні, не суттєві помилки, які привели до неправильної відповіді, оцінюються в 1 бал;
- в останніх випадках – 0 балів.

Тести II-го рівня містять 3 завдання (№ 8–10), кожне завдання оцінюється:

- у 4 бали, якщо рішення містить правильну відповідь, а письмові записи не містять помилок, відображають логічну строгість і послідовність міркувань;
- у 3 бали, якщо в записах рішення містяться механічні, не суттєві помилки;
- у 2 бали, якщо наведене частинне або неповне рішення, але загальний хід міркувань правильний; проте деякі із ключових моментів обґрунтовані недостатньо, що привело до неправильної відповіді;

- в 1 бал, якщо допущена в міркуваннях одна суттєва математична помилка, або низка неточностей, які привели до неправильної відповіді;

- у 0 балів, в останніх випадках.

Тести III-го рівня містять дві геометричні задачі (№ 11, 12). Задача з планіметрії (№ 11) оцінюється:

- у 6 балів, якщо відповідь правильна, методи розв'язання раціональні, записи логічно чіткі і послідовні; проведений аналіз розв'язку задачі геометричними засобами;

- у 5 балів, якщо відповідь правильна, але метод розв'язання не раціональний, не має повного обґрунтування методу розв'язання, не зроблений аналіз розв'язку, наведений логічно правильний хід розв'язання, проте допущені механічні, не суттєві помилки, які привели до відповіді, яка не повна, або неправильна;

- у 4 бали, якщо наведений логічно правильний хід розв'язання, але допущені механічні, не суттєві помилки, які привели до відповіді, яка не повна, або не правильна;

- у 3 бали, якщо наведений частинний або неповний розв'язок через можливу помилку в обчисленнях або перетвореннях, яка вплинула на подальший хід розв'язування. Одержана відповідь неповна або неправильна;

- у 2 бали, якщо наведене частинне рішення і не доведене до відповіді;

- в 1 бал, коли допущені в міркуваннях суттєві математичні помилки, але загальний хід міркувань дає підставу стверджувати, що вступник володіє певною сумою знань з планіметрії;

- у 0 балів, в останніх випадках.

Задача з стереометрії (№ 12) оцінюється:

- у 8 балів, якщо виконаний правильно рисунок, відповідь правильна, методи розв'язання раціональні, записи логічно чіткі, послідовні, наведений аналіз розв'язку задачі;

- у 7 балів, якщо відповідь правильна, рисунок виконаний правильно, але метод розв'язання не раціональний, не має аналізу розв'язку задачі;

– у 6 балів, якщо наведений логічно правильне розв’язання, але деякі ключові моменти не обґрунтовано, є описки у записах або обчисленнях, або у виконанні рисунка, проте відповідь правильна;

– у 5 балів, якщо рисунок виконаний не правильно, допущені неточності, які привели до неправильної відповіді, але загальний перебіг міркувань задачі правильний;

– у 4 бали, якщо наведений частковий або неповний розв’язок через можливу помилку в обчисленнях або перетвореннях, що вплинула на подальший хід розв’язування. Одержана відповідь неповна або неправильна;

– у 3 бали, якщо наведений частковий або неповний розв’язок не доведений до правильної відповіді через низку помилок або в рисунку, або в обчисленнях, або перетвореннях, означеннях, властивостях;

– у 2 бали, коли допущена в міркуваннях суттєва математична помилка, що привела до неправильної відповіді;

– в 1 бал, якщо допущено декілька суттєвих математичних помилок;

– у 0 балів в останніх випадках.

Таким чином, тест з математики складався з 12 завдань. За правильне розв’язання всіх завдань можна максимально набрати 36 балів, з них: за виконанні завдання першого рівня – 10 балів (28 %), другого рівня – 12 балів (33 %), третього рівня – 14 балів (49 %).

Підсумкова оцінка виставляється шляхом переведення суми набраних балів у 12-бальну шкалу, відповідно до наведеної табл. 3.3.

Таблиця 3.3

Відповідність набраних балів до 12-бальної шкали

Сума балів за багатобальною системою	Підсумкова оцінка за 12-бальною шкалою
1 – 3	1
4 – 6	2
7 – 9	3
10 – 12	4

13 – 15	5
16 – 18	6
19 – 21	7
22 – 24	8
25 – 27	9
28 – 30	10
31 – 33	11
34 – 36	12

З досвіду участі автора роботи у проведенні вступних випробувань та за результатами анкетування викладачів педуніверситету встановлено, що останніми роками спостерігається тенденція спадання рівня математичної підготовки учнів (табл. 3.4). Про це вказали 89% із числа всіх опитаних викладачів. При цьому викладачі вважають, що зацікавленість першокурсників математикою зростає (28,6%), не змінюється (57,1%), спадає (14,3%) і відповідальне ставлення першокурсників до навчання зростає (30,8%), не змінюється (53,8%), спадає (15,4%). Проте рівень математичної підготовки у першокурсників, які закінчили ліцей порівняно з іншими студентами переважно вищий (85,7%), не відрізняється (14,3%), нижчий (0%).

Таблиця 3.4

Ієрархія значущості причин низького рівня знань у процесі вивчення математичних дисциплін у студентів-першокурсників

Причини	Вплив чинника	Місце в ієрархії
Недостатня математична підготовка до навчання у ВНЗ	89,1%	1
Відсутність цілісної системи математичних знань з шкільного курсу математики	74,7%	2
Недостатнє вміння самостійно працювати з літературою	71,4%	3

Невміння раціонально організувати власний час	64,3%	4
Незабезпеченість студентів необхідною, якісною літературою	57,1%	5
Проблеми адаптації до нового студентського та викладацького колективу	35,7%	6
Перевантажена навчальна програма	14,1%	7

У процесі дослідження аналізувалися показники, одержані в констатувальному експерименті; вивчались і узагальнювались теоретичні положення з проблеми впровадження принципу наступності в навчально-виховний процес ліцеїв і педагогічних університетів. На цій основі розроблялася методика реалізації наступності змісту математичних дисциплін.

Рівень засвоєння студентами цілісної системи математичних знань, умінь і навичок визначався за допомогою контрольних робіт, самостійних робіт, індивідуальних домашніх завдань. Крім поточної перевірки ЗУН, під час експерименту використовувалась тематична перевірка професійних знань, заснованих на наступності змісту навчання.

У виборі й комплектуванні завдань застосовано засади наступності, взаємопов'язаності знань і певного рівня їх узагальненості, адже перевірити знання студентів з усього навчального матеріалу практично неможливо й у цьому не має потреби.

Зміст перевірочних робіт визначався з урахуванням завдань даного експерименту. Тут ми орієнтувалися на виявлення тих елементів знань, за рівнем засвоєння яких можна було б судити про розуміння навчального матеріалу в цілому.

Для одержання найбільш об'єктивної оцінки знань студентів перевірка результатів навчання здійснювалась за допомогою методу компонентного аналізу, тобто відповіді на кожне завдання подрібнювались на складові компоненти. Наприклад, під час аналізу відповідей на завдання змістових модулів “Елементи векторної алгебри” і “Метод координат на площині”, які відносяться до першого

залікового модуля (геометрія → аналітична геометрія, геометрія → лінійна алгебра і аналітична геометрія), за елемент знання приймалось знання: загального поняття про вектор (напрявлений відрізок; співнапрявленість відрізків; довжина вектора як довжина відповідного відрізка; одиничний вектор; класи еквівалентності; означення вектора; числа пряма; ортогональна проекція вектора; координати вектора на координатній площині і в просторі; орти; вектор у прямокутній декартовій системі координат; довжина вектора в прямокутній декартовій системі координат), лінійних операцій над векторами, поділу відрізка у заданому відношенні, скалярного добутку векторів і його властивостей, векторного добутку векторів і його властивостей, мішаного добутку трьох векторів і його властивостей, геометричного змісту векторного та мішаного добутку, застосування векторного і мішаного добутку до розв'язування геометричних та фізичних задач тощо. В свою чергу, всередині кожного компоненту виділялись найбільш важливі елементи змісту навчання: розуміння кожного окремого поняття, терміну, властивостей, застосування їх під час вивчення наступних тем змістових модулів “Конічні перерізи: еліпс, гіпербола, парабола”, “Загальна теорія ліній 2-го порядку”, “Геометричні перетворення площини”, “Метод координат в просторі”, “Площина і пряма в просторі”, “Канонічні рівняння поверхонь 2-го порядку”, “Геометричні перетворення простору”.

Отже, залежно від характеру контрольного завдання, відношення його до того чи іншого змістового модуля, в кожному окремому випадку визначався спосіб поділу відповідей студентів на складові елементи. Кількісна оцінка успішності здійснювалась за числом помилок, котрі допускали студенти контрольних та експериментальних груп під час усних опитувань і проведення контрольних робіт, індивідуальних самостійних і домашніх завдань. Умови проведення, опрацювання й оцінювання контрольних робіт строго регламентувались. Кожне завдання оцінювалось умовним балом, що складався із суми балів за кожний елемент відповіді, відповідно до кількості логічних кроків, яка необхідна для їх розв'язання. За знання кожного елемента нараховували 1 бал,

за незнання (або неточне знання) – 0 балів. Таким чином, для кожної конкретної відповіді встановлюється максимальна кількість можливих балів, яка відповідає оцінці “відмінно”.

Використання такого поелементного оцінювання знань, умінь і навичок студентів дозволило не лише дати об’єктивне кількісне визначення рівня засвоєння студентами окремих питань тем, змістових модулів, розділів з аналітичної геометрії на основі наступності, а й надало можливість перевірити, які елементи ЗУН ними не засвоєні або засвоєні частково.

Результати поелементної оцінки переводились також у звичайну п’ятибальну шкалу за формулою:

$$B = 5N_1 / N_2 ,$$

де B – середній бал, N_1 – сума отриманих балів, N_2 – максимально можлива сума балів.

Зазначимо, що відношення N_1/N_2 у тих випадках, коли контроль здійснюється з відступом у часі є не чим іншим, як коефіцієнтом міцності засвоєння знань $K = N_1/N_2$, тоді середній бал успішності в цьому випадку дорівнює: $B = 5K$.

Поняття “Рівень засвоєння учнями системи взаємопов’язаних знань з математики” в ліцеї та математичних дисциплін у педагогічному ВНЗ є багатограним, воно містить, в свою чергу, поняття повноти знань з певних предметів і дисциплін, їх глибину, оперативність, гнучкість, згорнутість, розгорнутість, усвідомленість, міцність, узагальненість, системність, мобільність.

Розкриємо зміст зазначених критеріїв, що визначають рівень засвоєння системи знань з навчальних предметів різних циклів.

Повнота визначається кількістю всіх елементів знання (фактів, понять, правил, суджень, висновків, явищ, процесів тощо) про об’єкт вивчення, що засвоєна учнями і студентами з певної дисципліни, розділу, теми або окремо взятого заняття. Повнота знань передбачає засвоєння не лише сукупності їх

елементів, а й зв'язків між ними. Вона сприяє глибині проникнення в сутність об'єкта.

Глибина визначається сукупністю усвідомлених учнями і студентами суттєвих зв'язків між різнопредметними знаннями. Чим суттєвіші ці зв'язки, тим більше вони відображають сутність явищ і тим більша глибина знань. Глибокі знання з шкільного курсу математики забезпечують успішне формування ЗУН з фундаментальних дисциплін у педуніверситеті.

Оперативність знань полягає в готовності учнів застосовувати їх у знайомих ситуаціях, за зразком, і типових ситуаціях. З метою забезпечення оптимальної оперативності необхідно пропонувати учням безліч варіативних ситуацій, в яких можуть бути використані знання, що вивчаються.

Оскільки реалізація наступності математичних знань передбачає необхідність виходити за межі звичних ситуацій, важливого значення набуває *гнучкість* знань. Її характеризує уміння самостійно знаходити спосіб застосування знань в умовах, що змінюються, тобто властивість перенесення знань з одного об'єкту вивчення на інший; уміння запропонувати декілька способів застосування знань у незмінній ситуації, тобто здатність знайти в пам'яті необхідний спосіб або самостійно створити новий з раніше відомих.

Згорнутість і *розгорнутість* знань передбачають здатність учня і студента, з одного боку, подати знання в компактній формі, а з іншого, – розкрити систему послідовних кроків, що ведуть до згортання знань, іншими словами, подати стисло думку у вигляді взаємопов'язаних суджень, що обґрунтовують цю думку.

Розуміння учнями і студентами характеру зв'язків між знаннями з шкільного курсу математики і знаннями з фундаментальних математичних дисциплін, між способами їх одержання, розуміння принципу дії зв'язків і механізму їх становлення; засвоєння галузей та способів використання знань, розуміння доступних принципів, що лежать в основі цих способів використання; розрізнення суттєвих і несуттєвих зв'язків зумовлюється *усвідомленістю* знань.

Міцність математичних знань характеризується тривалістю збереження в пам'яті учня і студента глибоких понять основної сутності предметів і явищ, що

вивчаються, або їх системи, та відтворюваністю їх за необхідних обставин. Вона зростає за умови включення цих знань у певні взаємозв'язки з фундаментальними дисциплінами та проявляється у вмінні учнем і студентом розповісти, пояснити, показати структуру системи знань.

Поняття міцності взаємопов'язаних знань складає надійне, довготривале запам'ятовування навчального матеріалу, застосування раніше засвоєних знань у межах іншої дисципліни через деякий час після вивчення. Набуті знання передбачають вміння учнів застосовувати їх у різноманітній пізнавальній і практичній діяльності.

Узагальненість знань зумовлюється взаємозв'язком одних знань з іншими. При цьому передбачаються не лише внутрішньопредметні зв'язки, а й міжпредметні.

Системність знань характеризується вмінням учнів і студентів правильно співвідносити структуру та елементи знань навчальних предметів, розумінням ними системи навчального матеріалу, його найважливіших ідей та закономірностей. Вона полягає в цілісному усвідомленні учнем і студентом об'єкта вивчення зі всіма його елементами та взаємозв'язками між ними. Учень повинен знати, що в даній системі знань є основним положенням, що наслідком, що додатком. При цьому для кожної теорії статус кожного знання постійний, тобто виконує постійну функцію (наприклад, основного поняття або основного положення).

Мобільність характеризується здатністю учнів і студентів швидко та оперативно вибрати з наявної системи знань, умінь і навичок ті, що найкоротшим шляхом і з максимальною ефективністю забезпечать вирішення поставленої задачі.

Розгляд категорії “знання” з різних точок зору передбачає зміну його якостей та їх співвідношення. Під час визначення всієї системи якостей знань особливого значення набуває засвоєння знань, що розглядається і як процес, і як результат навчання. Засвоєння як процес – це певна послідовність кроків, етапів, які є основою свідомої й педагогічно доцільної побудови викладачем процесу

навчання, оскільки його логіка та методи навчання визначаються безпосередньо логікою і структурою процесу засвоєння.

У психолого-педагогічній літературі є декілька способів класифікації рівня засвоєння знань, однак найбільшу увагу привертає чотирирівнева класифікація В.П. Безпалька [20].

Виявлення рівня засвоєння знань студентами з фундаментальних дисциплін на основі знань шкільного курсу математики здійснювалось шляхом проведення контрольних робіт, що склалися з трьох завдань. Відповіді на ці завдання передбачали різний ступінь застосування математичних знань. Ми умовно визначили 4 категорії відповідей студентів, які засвоїли знання, що мають відношення до системи наступнісних зв'язків та вмінь використовувати їх у роботі:

I рівень – студенти засвоїли фактичний матеріал з шкільного курсу математики (геометрія – А) і фундаментальної дисципліни (аналітична геометрія – В). Категорії відповідей відповідно I_A і I_B .

II рівень – студенти засвоїли взаємопов'язані знання з розглядуваних предметів (геометрія – аналітична геометрія) на рівні запам'ятовування та розуміння, тобто внаслідок запам'ятовування ними цих зв'язків з розповідей викладачів або з тексту підручників і посібників та їхнє розуміння. Даний рівень характеризується тим, що студент відтворює навчальний матеріал з аналітичної геометрії на основі наступності та розуміє його сутність, може його інтерпретувати, переказати своїми словами, уміє обґрунтувати відповідь, навести власні приклади. Категорія відповідей II_{AB} .

III рівень – рівень застосування. Цей рівень характеризується тим, що студент проявляє вміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки в процесі вивчення теоретичного матеріалу, використовувати взаємопов'язані знання з розглядуваних навчальних дисциплін на практиці для розв'язування пізнавальних завдань теоретичного або практичного характеру. Категорія відповідей III_{AB} .

IV рівень – рівень синтезу, тобто синтезування, наступності знань з шкільного курсу математики та фундаментальних математичних дисциплін з

умінням переносити, трансформувати знання з однієї предметної галузі в іншу. Цей рівень, на відміну від попередніх, відображає високий рівень засвоєння знань і свідчить про вміння учнів об'єднувати різнопредметні знання й творчо використовувати їх у практичній діяльності. Категорія відповідей IV_{AB} .

Для визначення успішності студентів у контрольних та експериментальних групах ми не лише порівнювали успішність за навчальне півріччя (семестр) або навчальний рік, а й скористались порівнянням кількості правильних і неправильних відповідей на завдання поточних контрольних робіт. Таке порівняння здійснювали протягом кожного навчального року, оцінюючи вивчення конкретних тем і розділів з аналітичної геометрії.

Для визначення рівня засвоєння знань і вмінь з аналітичної геометрії на основі наступності як результативної форми пізнавальної діяльності студентів у кожній навчальній темі виділяли сукупність елементів знань, що включали фактичні знання окремих теоретичних положень, практичні вміння оперувати ними під час виконання вправ, розв'язування завдань практичного характеру.

Кількість таких елементів визначалась відповідно до вимог навчальної програми, тому зрозуміло, що в різних темах і розділах аналітичної геометрії перевірі підлягала різна кількість елементів знань. Використовуючи число елементів засвоєних знань як показник ефективності навчання студентів, одержували однорідну інформацію про знання з кожної теми або розділу всіх студентів, які брали участь в експерименті.

Результати виконання контрольних робіт з теми “Вектори. Пряма лінія на площині” студентами контрольної та експериментальної груп, які брали участь в основному експерименті, наведені в табл. 3.5.

На основі компонентного аналізу контрольних робіт, тобто результатів засвоєння студентами навчальної інформації за рівнями і категоріями, ми склали таблицю засвоєння за категоріями I_A , I_B , II_{AB} , III_{AB} , IV_{AB} . У її рядки вносяться абсолютна та відносна кількість правильних відповідей (у % відношенні до загальної кількості) з розглядуваної теми відповідно до кожного з рівнів I, II, III і IV.

Табл. 3.6 результатів засвоєння навчального матеріалу з математичних дисциплін на основі наступності дає можливість порівняти рівень засвоєння системи знань з шкільного курсу математики (на прикладі геометрії) і фундаментальних математичних дисциплін (на прикладі аналітичної геометрії) і на цій основі – якість знань студентів (основний експеримент). Дані наведені за результатами виконання студентами контрольних робіт із таких тем “Вектори. Пряма лінія на площині”, “Метод координат у просторі”, “Площина і пряма у просторі”.

Таблиця 3.5

**Результати компонентного аналізу
контрольних робіт
студентів педагогічного університету**

Що перевіряється	Категорія відповіді	Номер завдання	Результати виконання контр. робіт з теми “Вектори. Пряма лінія на площині”			
			Контр. група (30 студентів)		Експер. група (29 студентів)	
			Число правильних відповідей	У % від загальної кількості	Число правильних відповідей	У % від загальної кількості
Знання матеріалу з шкільного курсу математики (геометрії)	I _A	1	24	80,0	23	79,3
		2	25	83,3	25	86,2
Знання матеріалу з фундаментальної дисципліни (аналітична геометрія)	I _B	1	23	76,7	26	89,7
		2	25	83,3	24	82,8
Використання взаємопов’язан-	II _{AB}	1	16	53,3	14	48,3

них знань з шкільної геометрії та аналітичної геометрії на рівні репродукції		2	18	60,0	15	51,7
Творче використання взаємопов'язаних знань з розглянутих навчальних дисциплін	III _{AB}	1	8	26,7	14	48,3
		2	9	30,0	13	44,8
Використання взаємозв'язку знань з шкільного курсу математики та фундаментальних математичних дисциплін на основі наступності	IV _{AB}	3	6	20,0	11	37,9

Таблиця 3.6

Результати компонентного аналізу**контрольних робіт****студентів педагогічного університету**

Що перевіряється	Категорія відповіді	Результати виконання контр. робіт (кількість правильних відповідей у % від загальної кількості)''					
		Тема 1		Тема 2		Тема 3	
		контр.	експер.	контр.	експер.	контр.	експер.
Знання матеріалу з шкільного курсу математики (геометрії)	I _A	82,1	85,7	83,9	87,5	75,0	78,1
		79,2	83,3	84,5	85,7	82,7	81,2
Знання матеріалу з фундаментальної дисципліни (аналітична геометрія)	I _B	82,7	81,6	80,3	82,2	80,9	82,8
		84,5	86,3	81,5	88,8	79,7	91,1
Використання взаємопов'язаних	II _{AB}	53,6	51,5	52,3	50,3	48,2	49,1

знань з шкільної геометрії та аналітичної геометрії на рівні репродукції		57,7	55,6	51,7	48,5	49,4	47,9
Творче використання взаємопов'язаних знань з розглянутих навчальних дисциплін	III _{AB}	28,4	49,7	26,2	46,2	31,5	57,4
		26,8	50,9	29,8	47,3	30,4	53,3
Використання взаємозв'язку знань з шкільного курсу математики та фундаментальних математичних дисциплін на основі наступності	IV _{AB}	19,0	39,5	19,6	40,2	18,5	42,6

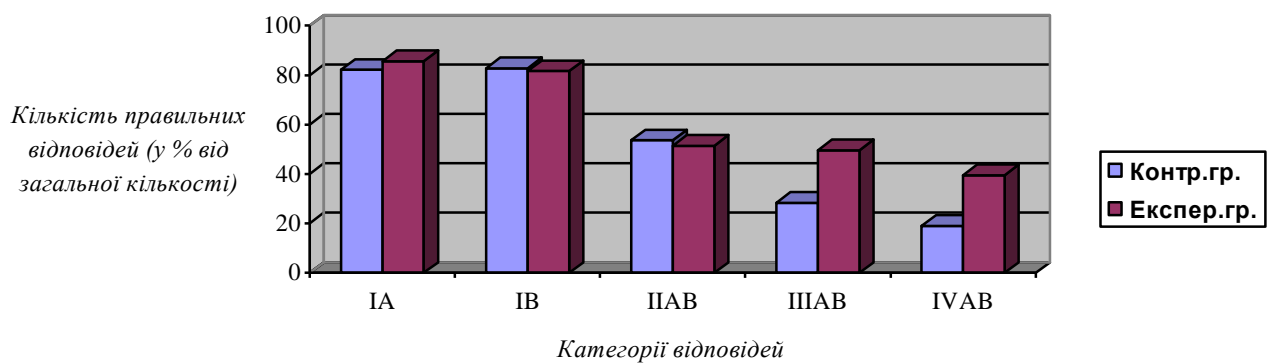
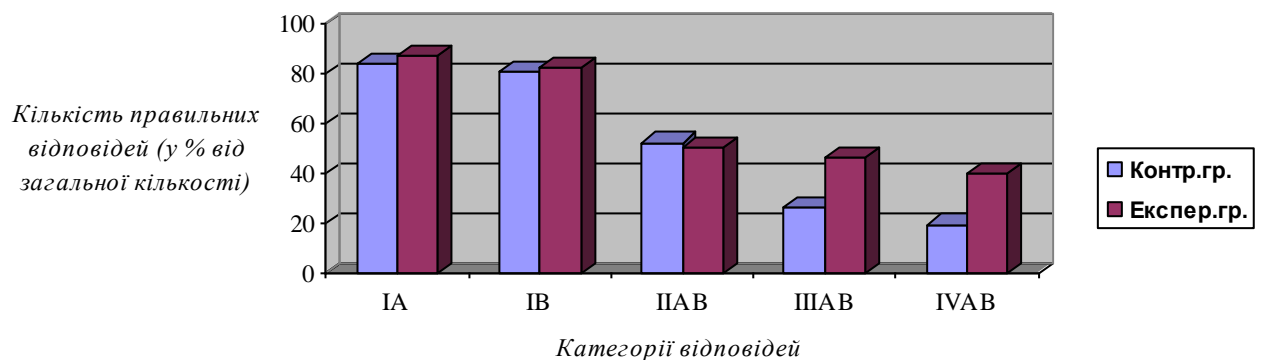


Рис. 3.1. Динаміка результатів виконання контрольних робіт студентами контрольних і експериментальних груп із теми “Вектори. Пряма лінія на

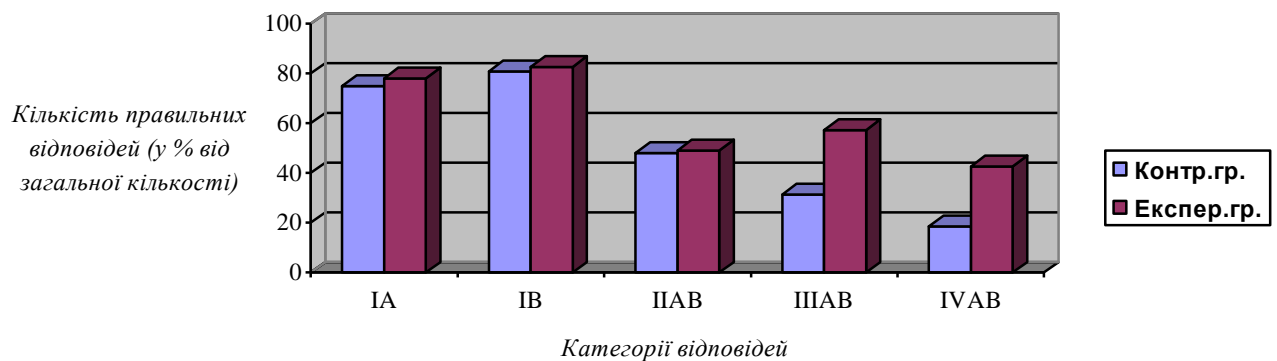


площині”

Рис. 3.2. Динаміка результатів виконання контрольних робіт студентами контрольних і експериментальних груп із теми “Метод координат у просторі”

Рис. 3.3. Динаміка результатів виконання контрольних робіт студентами контрольних і експериментальних груп із теми “Площина і пряма у просторі”

Аналіз і порівняння одержаних результатів засвоєння знань у контрольних та експериментальних групах дозволяє зробити такі висновки. Наявні позитивні якісні відмінності в знаннях студентів експериментальних груп, що відображено в табл. 3.6 і на діаграмах (рис.3.1-3.3). Студенти контрольних та експериментальних



груп оволоділи приблизно однаковим обсягом фактичного матеріалу з геометрії і аналітичної геометрії. В студентів експериментальних груп вища якість взаємозв'язку знань з вказаних дисциплін. У контрольних групах дещо переважає використання взаємозв'язку знань на рівні репродукції. Тобто відповіді студентів мали фрагментарний характер, містили лише ізольовані факти, окремі твердження, поняття і властивості. Проте творче використання взаємозв'язку знань під час виконання контрольних робіт значно вище в експериментальних групах. Це свідчить про те, що студенти експериментальних груп, на відміну від студентів контрольних груп, які переважно відтворювали лише ту інформацію, що запам'ятали з розповіді викладачів або з посібників, виявили глибше розуміння суті фундаментальних знань і використовували їх для вирішення практичних завдань. Крім того, студенти експериментальних груп дали значно

вищі показники засвоєння навчального матеріалу на рівні наступності знань з вказаних математичних дисциплін.

Отже, ефективність і якість засвоєння знань з математичних дисциплін на основі наступності студентами експериментальних груп значно вищі, порівняно з контрольними групами. Наведемо дані, що характеризують засвоєння взаємозв'язку знань студентами контрольних і експериментальних груп за виділеними рівнями і категоріями (табл. 3.7).

У табл. 3.8 наведені дані про міцність засвоєння студентами навчального матеріалу з фундаментальної дисципліни (на прикладі аналітичної геометрії) в попередньому та основному експерименті, що формує теоретичне підґрунття професійної підготовки майбутніх учителів математики.

Таблиця 3.7

Середні показники виконання студентами контрольних робіт

Категорії відповіді	Результати виконання контрольних робіт (кількість правильних відповідей у % від загальної кількості) за категоріями			
	Вид експерименту			
	Попередній		Основний	
	Контр. групи	Експер. групи	Контр. групи	Експер. групи
I _A	77,8	78,3	81,2	83,6
I _B	80,1	81,4	81,7	85,5
II _{AB}	44,5	46,8	48,2	50,5
III _{AB}	26,2	47,3	28,9	50,8
IV _{AB}	18,4	38,7	19,01	40,8

Таблиця 3.8

Міцність засвоєння знань

студентами контрольних і експериментальних груп

Вид експерименту	Попередній експеримент (2003-2005 рр.)	Основний експеримент (2005-2006 рр.)

К-ть студентів, що брали участь	контр.групи ($n_k=166$ студ.)	експер.групи ($n_e=167$ студ.)	контр.групи ($n'_k=167$ студ.)	експер.групи ($n''_e=168$ студ.)
Коефіцієнт засвоєння	K_k	K_e	K'_k	K''_e
Шкільний курс геометрії	0,76	0,82	0,78	0,86
Аналітична геометрія	0,84	0,94	0,85	0,96

Аналіз даних табл. 3.8 і застосування методики професора О.Я. Боярського [24], що дозволяє встановити наявність статистично значущих відмінностей у випадку, коли показники визначені у відсотках, свідчать про наявність істотних відмінностей у міцності засвоєння наступнісних знань з математичних дисциплін студентами контрольних і експериментальних груп. Відносна кількість числа елементів засвоєних знань до загального в експериментальних групах перевищує аналогічні показники для контрольних груп з достовірністю в 95-99,7%. Це підтверджує перевагу експериментальної методики формування в студентів ЗУН із врахуванням наступності над традиційною.

Нульову гіпотезу в нашому випадку формуємо таким чином: рівень засвоєння знань з математичних дисциплін однаковий у контрольних та експериментальних групах. Перевірка гіпотези здійснювалась за непараметричним критерієм згоди Пірсона χ^2 :

$$\chi^2 = \frac{N(m_{11} \cdot m_{22} - m_{12} \cdot m_{21})}{n_1 n_2 (m_{11} + m_{21})(m_{12} + m_{22})},$$

де m_{11} і m_{21} – кількість правильних відповідей у контрольних та експериментальних групах відповідно; m_{12} і m_{22} – кількість неправильних відповідей у контрольних та експериментальних групах; $n'_1 = m_{11} + m_{12}$ – кількість студентів у контрольних групах (попереднього експерименту); $n''_1 = m_{11} + m_{12}$ – кількість студентів у експериментальних групах (попереднього експерименту);

аналогічно n'_2 і n''_2 – кількість студентів контрольних і експериментальних груп (основного експерименту); $q = k - s$ – число ступенів вільності, тут $k = 2$ – число частот, які порівнюються, а s – число зв'язків, які на ці частоти накладені, тобто $q = 1$.

Одержані дані наведено в табл. 3.9. Результати свідчать про статистично значущі відмінності в засвоєнні навчального матеріалу студентами експериментальних і контрольних груп за рівнями III і IV. Достовірність результатів при запереченні нульової гіпотези в попередньому і основному експерименті складає 95-99,9%.

Таблиця 3.9

Результати експериментального

навчання

Категорія засвоєння навчальної інформації		I _A		I _B		II _{AB}		III _{AB}		IV _{AB}	
Наявність відповіді		так	ні	так	ні	так	ні	так	ні	так	ні
Попередній експеримент (2003-2005 р.р.)	Контрольні $n'_1=166$	129	37	133	33	74	92	43	123	31	135
	Експериментальні $n''_1=167$	131	36	136	31	78	89	79	88	65	102
	χ^2	0,026		0,093		0,152		16,426		16,634	
	Рівень значущості нуль-гіпотези	$\alpha > 0,8$		$\alpha > 0,7$		$\alpha > 0,5$		$\alpha < 0,001$		$\alpha < 0,001$	
Основний експеримент	Контрольні $n'_1=168$	136	32	137	31	81	87	49	119	32	136
	Експериментальні $n''_1=169$	141	28	145	24	85	84	86	83	69	100
	χ^2	0,354		1,115		0,146		16,554		19,043	

	Рівень значущості нуль-гіпотези	$\alpha > 0,5$	$\alpha < 0,2$	$\alpha > 0,5$	$\alpha < 0,001$	$\alpha < 0,001$
--	---------------------------------------	----------------	----------------	----------------	------------------	------------------

У той самий час, як у попередньому, так і в основному експерименті суттєвих відмінностей між засвоєнням навчального матеріалу за рівнями I і II не спостерігається. Нульова гіпотеза має бути прийнятою на рівні значущості від 0,1 до 0,9. Це означає, що перевищення показників у експериментальних групах над аналогічними в контрольних або навпаки – випадкове.

Таким чином, результати експерименту засвідчили, що в контрольних групах переважним є засвоєння навчального матеріалу на рівнях I-II, а в експериментальних групах типовим є засвоєння знань із математичних дисциплін на основі наступності на рівнях III і IV. Отже, перевіркою педагогічних можливостей запропонованої організації вивчення за умов впровадження наступності математики в ліцеях і математичних дисциплін у педагогічних університетах, котрі готують майбутніх учителів математики, підтверджено, що така організація навчального процесу забезпечує формування якісно нових характеристик знань з навчального предмета, реалізації його цілей, свідоме засвоєння професійних знань та формування вмінь і навичок, тобто підвищує якість допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”.

Такими були наслідки дослідно-експериментальної перевірки ефективності впливу наступності на якість засвоєння знань з математичних дисциплін учнями ліцею і студентами педуніверситету. Вони засвідчують підвищення рівня успішності учнів і студентів у освоєнні фахових дисциплін, ефективність навчання і викладання математичних дисциплін за умов неперервності й наступності підготовки фахівців. Це дає підстави стверджувати, що розроблена методика є ефективною і може з успіхом використовуватись у ступеневій допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”.

Результати педагогічного експерименту дають підставу вважати, що вихідна методологія є правильною, гіпотезу доведено, поставлені завдання розв’язано, мети досягнуто.

Висновки до третього розділу

1. Аналіз практики роботи ліцеїв і педагогічних вищих навчальних закладів показав відсутність цілісності знань з математичних дисциплін, а також

недостатній рівень знань з шкільного курсу математики під час засвоєння фундаментальних дисциплін.

2. За результатами проведеного педагогічного дослідження встановлено, що виділені та обґрунтовані критерії оцінки педагогічних можливостей запропонованої нами методики здійснення наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики у змісті вивчення математичних дисциплін в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет” чітко відображають сутність та динаміку змін у підготовці учнів і студентів.

3. Засвоєння учнями знань з фундаментальних дисциплін на основі наступності в умовах реального навчально-виховного процесу як зовнішньо контрольований результат цього процесу цілком достатньо визначається за допомогою кількості засвоєних, рівня засвоєних знань і коефіцієнта міцності їх засвоєння. Зазначені параметри дозволили з’ясувати, що ступінь просування учнів експериментальних груп, порівняно з контрольними групами, більший як за абсолютними показниками, так і за якісними характеристиками. Кількісний аналіз результатів формувального експерименту підтвердив перевагу експериментальної методики над традиційною, що базується на використанні лише добре відомих підходів до організації навчальної діяльності учнів і студентів.

4. Результати формувального експерименту є підтвердженням доцільності і своєчасності впровадження наступності в навчально-виховний процес комплексу “ліцей – педагогічний університет”, залучення різноманітних форм і методів організації навчання, сучасних інформаційних технологій, що об’єктивно поєднані з ідеєю наступності знань.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

1. На основі аналізу психологічної, педагогічної та філософської літератури визначено об'єктивні передумови впровадження наступності в навчально-виховний процес комплексу “ліцей – педагогічний університет” (методичні, дидактичні, психологічні, історичні); розкрито різноманітні підходи до визначення поняття “наступність”. Зважаючи на його багатоаспектність, ми дійшли висновку, що для кожного конкретного випадку варто використовувати не саме визначення, а описувати сукупність істотних ознак наступності, її властивостей і характеристик.

2. Визначено та теоретично обґрунтовано педагогічні умови забезпечення наступності в допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”, а саме:

- узгодженість змісту навчального матеріалу з математичних дисциплін у допрофесійній і професійній підготовці майбутніх учителів;
- раціональний вибір і координація методик навчання математичних дисциплін у ліцеях і педагогічних університетах;
- використання сучасних інформаційних технологій навчання;
- скоординованість методів і засобів діагностики, контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів ліцеїв та студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

3. Розроблено й теоретично обґрунтовано модель наступності допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей-педуніверситет”, котра відображає наступні зв'язки між структурними і функціональними компонентами; психолого-педагогічні і методичні засади функціонування комплексу “ліцей-педагогічний університет”; основні тенденції розвитку освіти в ліцеї і педагогічному університеті; зміст і характер взаємозв'язків між суб'єктами навчально-виховної діяльності; специфіку організації навчально-виховного процесу в ліцеї і ВНЗ, спрямовану на допрофесійну і професійну підготовку; зміст навчального матеріалу з математичних дисциплін; організаційні форми, методи і прийоми, засоби навчання, котрі відповідають принципу наступності; основні методи і засоби діагностики, контролю та оцінювання знань, умінь і навичок учнів ліцеїв та студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів. Дана модель дозволяє виявити шляхи реалізації наступності навчання в системі неперервної ступеневої освіти, забезпечити узгодженість між послідовними ступенями і етапами навчального процесу в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”.

4. Розроблено методику реалізації наступності навчання математичних дисциплін у ліцеях і педагогічних університетах. Для організації навчання за розробленою методикою були використані сучасні дидактичні підходи встановлення наступності в змісті, методах, організаційних формах і засобах навчання, змодельовано та встановлено систему наступнісних внутрішньо- та міжпредметних зв'язків. Узагальнення і систематизація навчального матеріалу за даною методикою дозволяє здійснити тісні наступнісні зв'язки вивчення геометрії, алгебри і початків математичного аналізу в ліцеях з вивченням не лише курсу “математичного аналізу”, “геометрії”, а й інших математичних дисциплін у педуніверситетах. Сприяє спрямуванню на набуття старшокласниками навичок самостійної науково-практичної, дослідницько-пошукової діяльності, розвиток їхніх інтелектуальних, творчих якостей, прагнення до саморозвитку та самоосвіти.

Наступність у методах навчання в умовах комплексу “ліцей-педуніверситет” проявляється в раціональності вибору і координації методів викладання й методів учіння, у застосуванні в навчальному процесі найбільш ефективних дидактичних прийомів. Разом з тим у навчальному процесі ліцеїв і педуніверситетів передбачається: збереження методів і дидактичних прийомів, способів навчальної роботи, які витримали перевірку часом і показали гарні результати та ефективність; застосування в навчанні нових дидактичних прийомів і способів роботи учителя і учнів; удосконалення методів і

дидактичних прийомів, що відповідають сучасним вимогам педагогічної науки і практики, пізнавальним можливостям та психологічним і віковим особливостям учнів і студентів.

5. Обґрунтовано, що в контексті наступності допрофесійної і професійної підготовки вчителів математики сучасні інформаційні технології суттєво впливають на форми і методи навчання математичних дисциплін у комплексі “ліцей-педуніверситет”, стимулюють навчання самоосвітою. Вчителі ліцеїв і викладачі педагогічних університетів мають глибоко усвідомлювати, що використання програмних засобів має бути педагогічно доцільним, а також впевнено володіти відповідними педагогічними програмними засобами, поступово ефективно поєднувати традиційні форми навчання з новітніми технологіями.

6. Експериментально підтверджено дидактичну ефективність встановлення і реалізації наступності в допрофесійній і професійній підготовці вчителя математики. Аналіз результатів констатувального і формувального експериментів підтвердив ефективність методики формування в учнів ліцеїв і студентів педуніверситетів знань з математичних дисциплін із урахуванням наступності, розробленої відповідно до обґрунтованої моделі та педагогічних умов, що така організація навчального процесу забезпечує формування якісно нових характеристик знань з навчального предмета, реалізації його цілей, свідоме засвоєння професійних знань та формування вмінь і навичок, тобто підвищує якість допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”.

Узагальнені результати проведених нами досліджень свідчать про ефективність запропонованої методики; експериментальні дані переконують в тому, що вихідна методологія є правильною, визначені завдання повністю виконано, гіпотезу доведено, мету досягнуто, а наукові результати і висновки мають важливе значення для теорії і практичної діяльності вчителів ліцеїв і викладачів педагогічних університетів у навчанні математичних дисциплін.

Проведене дослідження дає змогу на якісно новому рівні вирішити питання допрофесійної і професійної підготовки майбутнього вчителя математики. Водночас, результати даного дослідження, певна річ, не вичерпують усіх можливостей запропонованої моделі і методики забезпечення наступності навчання математичних дисциплін в умовах комплексу “ліцей – педагогічний університет”. Перспективними напрямками подальших досліджень, на нашу думку, є такі: теоретико-методологічне й методичне обґрунтування та створення наскрізних навчальних програм; розроблення засобів навчання з використанням сучасних педагогічних і інформаційних технологій; дослідження психолого-педагогічних умов реалізації наступності у професійній підготовці фахівців різного профілю з метою вдосконалення допрофесійної і професійної підготовки майбутніх учителів математики.

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ

- ECTS – Європейська кредитно-трансферна та акумулююча система;
- ЕНП – електронний навчальний посібник (підручник)
- ІНДЗ – індивідуальне навчально-дослідне завдання;
- ІНПС – індивідуальний навчальний план студента;
- КМСОНП – кредитно-модульна система організації навчального процесу;
- НІТН – новітні інформаційні технології навчання;
- ОКХ – освітньо-кваліфікаційна характеристика;
- ОПП – освітньо-професійна програма;
- ПВНЗ – педагогічний вищий навчальний заклад;
- ПТНЗ – професійно-технічний навчальний заклад;
- ПЗ – програмні засоби;
- ПМК – програмно-методичні комплекси;
- ППЗ – педагогічні програмні засоби.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абашкіна Н.В. Розвиток професійної освіти в Німеччині (кінець ХІХ-ХХ ст.): Дис... д-ра пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України. – К., 1998. – 400 с.
2. Аббасова О.С., Владиславлев А.П. Система непрерывного образования: реальность и перспективы / Под ред. В.Г. Афанасьева – Ташкент: “Укитувчи”, 1983. – 160 с.
3. Абдуллаев Гафурджон. Развитие поисковой деятельности учащихся при изучении математики в 7-9 классах: Дис...канд.пед.наук: 13.00.02 / Ленинабадский педагогический ин-т им. С.М.Кирова. – Ленинабад, 1990. – 265 с.
4. Абдуллина О.А. Общепедагогическая подготовка учителя в системе высшего педагогического образования: Для пед. спец. вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Просвещение, 1990. – 139 с.
5. Абрамова Г.С. Практическая психология: Учебник для вузов. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Академ. проект, 2000. – 512 с.
6. Абрамова О.В., Королев Б.И. Методика проблемного обучения в высшей и средней школе: (Библиограф. указатель л-ры). – К., 1979. – 24 с.
7. Абрамчук В.С., Тютюн Л.А., Шунда Н.М. Посібник з математики для вступників до вищих навчальних закладів: В 3-х частинах. – Вінниця: ВДПУ, 2002. – 749 с.
8. Абульханова-Славская К.А. Деятельность и психология личности. – М.: Наука, 1980. – 336 с.
9. Алибекова Г.З., Жильцов П.А., Круглов Ю.Г. Особенности обучения в педагогических комплексах // Педагогика. – 1992. – № 9-10. – С. 54-60.
10. Алфімов В.М. Педагогічні основи організації навчально-виховного процесу в ліцеї: Дис. ... докт.пед.наук.: 13.00.01. – К., 1997. – 437 с.
11. Ананьев Б.Г. О преемственности в обучении // Советская педагогика. – 1953. – № 2. – с. 30.
12. Антология педагогической мысли Украинской ССР / Ред. кол. М.Ф. Фоменко, Ю.Ю. Конфюдор и др. – М.: Педагогика, 1988. – С. 635.
13. Астахова В.І. Неперервна освіта: підсумки першого десятиріччя / Неперервна професійна освіта: теорія і практика. Збірник наукових праць. Частина І. За

- ред. д-ра філ.наук, проф., дійсного члена АПН України І.А Зязюна, д-ра пед.наук, проф., дійсного члена АПН України Н.Г. Ничкало. Київ, 2001. – С. 94.
14. Бабанский Ю.К. Оптимизация процесса обучения: Общедидактический аспект / АПН СССР. Труды. – М.: Педагогика, 1977. – 254 с.
 15. Барбіна Є.С., Городинська І.В. Становлення і розвиток ліцеїв і гімназій як закладів нового типу // Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 32. – Частина 1. – Херсон: Видавництво ХДПУ, 2002. – 252 с.
 16. Батаршев А.В. Преемственность обучения в общеобразовательной и профессиональной школе (теоретико-методологический аспект) / Под ред. А.П. Беляевой. – СПб.: Изд-во института профтехобразования РАО, 1996. – 80 с.
 17. Бевз Г.П. Методи навчання математики // Математика в школі. – 1998. – № 4. – С. 4-5.
 18. Бевз Г.П. Методи навчання математики. – Харків: Вид. група “Основа”, 2003. – 96 с. – (Серія «Бібліотека журналу “Математика в школах України”»; Вип. 4).
 19. Бейдерман Б. Концептуальні засади діяльності Хмельницького ліцею № 17 із загальноосвітніми класами комунальної власності // Освіта і управління. – 2003. – Т.6. – № 3. – С. 137-142.
 20. Беспалько В.П. Программированное обучение. Дидактические основы. – М., 1970. – 302 с.
 21. Беспалько В.П. Слагаемые педагогической технологии. – М.: Педагогика, 1989. – 192 с.
 22. Білоцький М.М., Субботін І.Я., Хільченко Л.О. Про викладання математики в школах США // Математика в школі. – 2000. – № 3. – С. 37-38.
 23. Білянін Г. Модульна організація та модульне планування навчального процесу // Математика в школі. – 2005. – № 10. – С. 30-35.
 24. Боярський А.Я., Шушерин П.И. Демографическая статистика. – М.: Госстандартиздат, 1955. – 332 с.
 25. Бродський Я.С., Павлов О.Л. Діагностика математичної підготовки // Математика в школі. – 1998. – № 4. – С. 10-15.
 26. Бродський Я.С., Павлов О.Л., Сліпенко А., Хаметова З. Математична освіта майбутніх математиків // Рідна школа. – 1996. – № 1. – С. 32-38.
 27. Буковська О.І. Математична логіка. 5-9 класи. Х.: Вид. група “Основа”, 2005. – 176 с. – (Серія «Бібліотека журналу “Математика в школах України”»; Вип. 11 (35)).
 28. Бурда М.І. Принципи відбору змісту шкільної математичної освіти // Педагогіка і психологія. – 1996. – № 1. – С. 40-45.
 29. Вища освіта України і Болонський процес: Навчальний посібник / За редакцією В.Г. Кременя. Авторський колектив: М.Ф. Степко, Я.Я. Болюбаш, В.Д. Шинкарук, В.В. Грубінко, І.І. Бабин. – К.: Освіта, 2004. – 384 с.

30. Воловик П.М. Теорія імовірностей і математична статистика в педагогіці. – К.: Радянська школа, 1969. – 223 с.
31. Ганелин Ш.И. Педагогические основы преемственности учебно-воспитательной работы в 4-5 классах // Сов.педагогика, 1965. – № 7. – С. 4.
32. Ганелин Ш.И. Преемственность в учебно-воспитательной работе в 4-5 кл. / Под ред. Бушли А.К. // Изд. АПН РСФСР. – М.-Л. – Вып. 72. 1955. – 187 с.
33. Гевал П.А. Загальні принципи використання комп'ютера на уроках різних типів // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2000. - № 3. – С. 33-34.
34. Годник С.М. Процесс преемственности высшей и средней школы. – Воронеж, 1981. – 187 с.
35. Гончаренко С.У. Зміст загальної освіти і її гуманізація // Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи. – К.: Віпол, 2000. – С. 81-98.
36. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. – К.: Либідь, 1997. – 376 с.
37. Гончаренко С.У., Козловська І.М. Теоретичні основи дидактичної інтеграції у професійній середній школі // Педагогіка і психологія. – 1997. – № 2. – С. 9-18.
38. Гриншпун С.С. Профессиональная ориентация школьников в США // Педагогика. – 2005. – № 9. – С. 65-72.
39. Гуревич Р.С. Наступність цілей і змісту навчання // Проф.-тех. освіта. – 2002. – №2. – С.10-14.
40. Гуревич Р.С. Педагогічні технології: сутність і структура // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб.наук. пр. у 2-х част. – Ч.1. – / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2002. – С. 35-41.
41. Гуревич Р.С. Теоретичні та методичні основи організації навчання у професійно-технічних закладах: Монографія / За ред. С.У. Гончаренко. – К.: Вища шк., 1998. – 229 с.
42. Гуревич Р.С., Кадемія М.Ю. Інформаційно-телекомунікаційні технології в навчальному процесі та наукових дослідженнях: навчальний посібник для студентів педагогічних ВНЗ і слухачів післядипломної педагогічної освіти. – Вінниця: ТОВ “Планер”, 2005. – 365 с.
43. Гуревич Р.С., Цвілик С.Д. Принцип наступності в навчанні в контексті неперервної педагогічної освіти // Неперервна професійна освіта: Теорія і практика. – Збірник наукових праць / За ред. І.А. Зязюна та Н.Г. Ничкало. – Ч.1. – Київ, 2001. – С. 124-130.
44. Давыдов В.П., Рахимов О.Х.-А. Теоретические и методические основы моделирования процесса профессиональной подготовки специалиста // Инновации в образовании. – 2002. – № 2.
45. Дахин А.Н. Педагогическое моделирование: сущность, эффективность и ... неопределенность // Педагогика. – 2003. – № 4.
46. Дейкун Д.І. Школи-гімназії та ліцеї // Рідна школа. – 1992. – № 9-10. – С. 78-80.
47. Державна національна програма “Освіта” (Україна ХХІ ст.) // Освіта. – 1993, № 44-46. – С. 3-6.
48. Державна національна програма “Освіта” (Україна ХХІ століття). – К.: Вид-во “Райдуга”. – 1994. – 61 с.

49. Д жола Т.Г. Викладання математики в період становлення ринкових відносин у суспільстві // Математика в школі. – 2000. – № 5. – С. 36-38.
50. Дидактика современной школы / Под ред В.А. Онищука. – К.: Рад.школа, 1987. – 356 с.
51. Дистервег А. Руководство к образованию немецких учителей // Избр. пед. соч. – М.: Учпедгиз., 1956. – С. 55-214.
52. Дубинчук О.С. На шляхах зближення: Педагогічні проблеми профтехосвіти. – К.: Знання. – 1988. – 48 с.
53. Дубинчук О.С., Хромова Л.Д. Взаємозв'язки між загальноосвітньою і професійною підготовкою учнів сільських профтехучилищ. – К.: Рад. школа, 1974. – 110 с.
54. Дутка Г.Я. Вимоги до відбору задач з економічним змістом при вивченні математики // Математика в школі. – 1999. – № 1. – С. 31-34.
55. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: Посібник для вчителів – К.: Техніка, 1997. – 303 с.
56. Жерносек І.П. Розвиток в Україні системи середніх загальноосвітніх навчальних закладів нового типу / Ін-т педагогіки АПН України. Ін-т економіки та права “Крок”. – К., 2001. – 44 с.
57. Жерносек І.П. Удосконалення науково-методичної роботи в сучасних загальноосвітніх школах, ліцеях і гімназіях: Монографія. – К., 2001. – 204 с.
58. З матеріалів підсумкової Колегії МОН України // Математика в школі. – 2000. – № 5. – С. 2-5.
59. Забранський В.Я., Забранська Н.В. Організація письмових самостійних та контрольних робіт при диференційованому навчанні математики // Математика в школі. – 2000. – № 5. – С. 30-32.
60. Закон України “Про загальну середню освіту” // Інформаційний збірник М-ва освіти України, № 15 (серпень), 1999. – с. 6-31.
61. Закон України “Про освіту” // Освіта. – 1995. – № 31 (155).
62. Законодавство України про загальну середню освіту. – К.: Юрінком Інтер. – № 9, 1999. – С. 118-125.
63. Захарова И.Г. Информационные технологии в образовании: Учеб. Пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2003. – 192 с.
64. Зиновьев С.И. Учебный процесс в советской высшей школе. – М.: Высшая школа. – 1968.
65. Зуев Д.Д. Школьный учебник. – М.: Педагогика, 1983. – 240 с.
66. Зязюн І.А. Сучасні технології професійної підготовки особистості в умовах неперервної освіти. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції “Актуальні проблеми професійної підготовки практичних психологів” // Додаток № 10 (15) до наукового журналу “Персонал”. – 2000. – № 5 (59). – С. 3-10.
67. Ингенкамп К. Педагогическая диагностика. – М.: Педагогика, 1991. – 240 с.
68. Ігнатенко Л. Творчість – ефективний засіб інноватики // Освіта і управління. – 2003. – Т.6. – № 3. – С. 107-110.
69. Інформаційний збірник Міністерства освіти України, № 15 (серпень), 1999. – 6-31 с.
70. Кадемія М.Ю. Використання електронного навчально-методичного комплексу в навчальному процесі // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія,

- досвід, проблеми // Зб.наук. пр./ Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Вип. 8 – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2005. – С. 156-162.
71. Кадемія М.Ю. Використання нових інформаційних технологій у підготовці педагогічних працівників // Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології: Зб.наук. пр. За заг.ред. Н.Г. Ничкало. – Харків: НТУ “ХПУ”, 2007. – С. 468-472.
72. Кадемія М.Ю. Дистанційне підвищення кваліфікації педагогів за допомогою Internet технологій // Педагог професійної школи: Зб.наук.праць. Вип. VII. – Київ: Науковий світ, 2006. – С. 28-33.
73. Кадемія М.Ю. Інформаційні технології у підвищенні професійної компетентності педагогів // Педагог професійної школи: Зб.наук.праць. Вип.V. – Київ: Науковий світ, 2003. – С. 157-165.
74. Казаков В.А. Самостоятельная работа студентов и ее информационно-методическое обеспечение. Учебное пособие. – К.: Вища школа. – 1990.
75. Каким быть учебнику: Дидактические принципы построения: В 2 кн. / Под ред. И.Я. Лернера, Н.М. Шахмаева. – М.: Педагогика, 1992. – Кн.1–2.
76. Карамушка Л.М. Зміст та структура концепції розвитку гімназії (ліцею) // Шлях освіти. – 1996. – № 2. – С. 19-22.
77. Кисільова В.П. Виховусмо творчу особистість. Керівництво розвитку теоретичного мислення учнів природничо-наукових ліцеїв // Рідна школа. – 2000. – № 4. – С. 73-76.
78. Кисільова В.П. Становлення системи ліцейної освіти в Україні // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 1999. – № 3.
79. Кисільова В.П. Формування творчої особистості учня профільного ліцею у процесі навчання: Автореф. дис. . . канд. пед. наук. – К., 2001. – 23 с.
80. Клочко В.І. Використання комп'ютерних математичних систем у навчанні чисельним методам / Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: Зб. наук. праць. Вип. 4: В 3-х томах. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – Кривий Ріг: Вид. відділ НметАУ. – 2006. – С. 82-92.
81. Клочко В.І., Клочко Н.О. Формування професійної культури майбутніх вчителів під час проведення лабораторного практикуму з чисельних методів за інформаційною-комунікаційною технологією навчання / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб.наук. пр./ Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. Вип. 4 – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2006. – С. 406-412.
82. Кобиляцький І.І. Методи навчально-виховної роботи у вищій школі. – Львів: Вид-во Львівського університету, 1970.
83. Коваленко Н. Система виховної роботи ліцею в профільній школі // Завуч. Профільне навчання (спецвипуск). – 2004. – № 16(202). – С. 79-80.

84. Козира В.М. Систематизація та узагальнення знань і умінь учнів, пов'язаних з доведенням нерівностей // Математика в школі. – 2000. – № 2. – С. 18-21.
85. Козловська І.М. Теоретико-методологічні аспекти інтеграції знань учнів професійно-технічної школи: дидактичні основи. Монографія / За ред. С.У. Гончаренка. – Львів: Світ, 1999. – 302 с.
86. Козловська І.М., Литвин А.В. Інтеграція та наступність у розвитку змісту навчального знання: методологічний аспект / Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Збірник наукових праць / За ред. д-ра філ.наук, проф., дійсного члена АПН України І.А Зязюна, д-ра пед.наук, проф., дійсного члена АПН України Н.Г. Ничкало. – У двох частинах. – Ч.2. – К., 2001. – С. 177-183.
87. Коменський Я.А. Вибрані педагогічні твори. Т. 1. Велика дидактика. К.: Рад. шк., 1940. – 593 с.
88. Коменський Я.А. и др. Я.А. Коменський, Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци: Пед.сочинения (Сборник). – М., 1987. – 368 с.
89. Коменський Я.А. Избранные педагогические сочинения. – М.: Педагогика, 1998. – Т.1. – 655 с.
90. Концепція профільного навчання в старшій школі // Завуч. Профільне навчання (спецвипуск). – 2004. – № 16(202). – С. 3-13.
91. Кравцова Л.В., Маслянчук С.М. Можливості табличного процесора Microsoft Excel для розв'язування задач теорії ймовірностей і математичної статистики // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. - № 5. – С. 35-38.
92. Курмакова І., Цирулін М. Нетрадиційні форми організації набору старшокласників до класів профільного навчання // Завуч. Профільне навчання (спецвипуск). – 2004. – № 16(202). – С. 77-79.
93. Кустов Ю.А. Преимущество профессионально-технической и высшей школы. – Свердловск: Изд-во Урал. ун-та, 1990 – 120 с.
94. Кухта А.М. Шляхи забезпечення наступності в організації навчальної роботи школи: Дис...канд.пед.наук. – К.: 1997. – 285 с.
95. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. – Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.
96. Лагно В.І., Стогній В.І., Шмигевський М.В. Про організацію науково-дослідної роботи з математики в середніх закладах освіти // Математика в школі. 2000. – № 1. – С. 16-23.
97. Леднев В.С. Содержание образования: учебное пособие. – М.: Высшая школа, 1989. – 360 с.
98. Лернер И.Я. Дидактические основы методов обучения. – М.: Педагогика, 1981. – 341 с.
99. Линенко А.Ф. Єдність довузівської та вузівської підготовки майбутніх учителів // Педагогіка і психологія. – 1995. – № 3. – С. 168-171.
100. Литвин А.В. Педагогічні умови реалізації принципу наступності у професійній підготовці машинобудівників // Педагогіка і психологія професійної освіти // Науково-методичний журнал. – 2002. – № 1. – С. 106-113.

101. Литвин А.В. Систематизація знань у професійній підготовці фахівців: психолого-дидактичний аспект / Педагогіка і психологія професійної освіти // Науково-методичний журнал. – 2002. – № 3. – С. 197-205.
102. Литвин А.В. Шляхи реалізації наступності при викладанні профільних дисциплін у системі ступеневої професійної освіти: Методичні рекомендації / Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України; Львівський науково-практичний центр. – Львів, 2001. – 76 с.
103. Ліба О.М. Активізація пізнавальної діяльності учнів // Математика в школі. – 2001. – № 2. – С. 44-47.
104. Лодзінська Ельжбета. Реформування польської освіти і навчання математики // Математика в школі. – 1999. – № 1. – С. 43-46.
105. Локк Д. Думки про виховання // Я.А. Коменський, Д. Локк, Ж.-Ж. Руссо, И.Г. Песталоцци: Пед. сочинения (Сборник). – М., 1987. – 368 с.
106. Лопухівська А.В. З історії розвитку гімназій і ліцеїв в Україні. Посібник для вчителя. – К.: ІСДО, 1994. – 100 с.
107. Лотюк Ю.Г. Наукові математичні пакети програм // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1999. – № 2. – С. 22-27.
108. Люблинская А.А. О преемственности учебной работы в шк. – В кн.: Преемственность в процессе обучения в школе // Материалы конференции / Под ред. Н.Т. Бочкаревой и др. – Л.: 1969. – с. 5-10.
109. Мадзигон В.Н. Пути и средства усовершенствования преемственности в трудовом обучении учащихся общеобразовательной школы и ПТУ: Дис... канд. пед. наук.: 13.00.01. – Киев, 1975. – 203 с.
110. Макаренко А.С. Педагогические сочинения. – Т. 4. – 346 с.
111. Мартиненко С. Організаційно-педагогічні умови створення та відкриття закладів середньої освіти для розвитку творчих та обдарованих дітей (ліцеїв, гімназій, колегіумів, коледжів) // Директор школи. – 1998. – № 25, вересень. – С. 3.
112. Математика після уроків. Матеріали для організації позакласної роботи / Упорядн. Маркова І.С. – Х.: Вид. група “Основа”, 2004. – 192 с.
113. Махмутов М.И. Организация проблемного обучения в школе. – М.: Просвещение, 1977. – 240 с.
114. Методичний poradник: форми і методи навчання / Автор-укладач Б.О. Житник. – Х.: Вид. група “Основа”, 2005. – 128 с.
115. Методы системного педагогического исследования: Учеб. пособие / Под ред. Н.В. Кузьминой – Л., 1980. – 205 с.
116. Михайлов М. Підготовка ліцеїстів до навчання в університеті // Рідна школа. – 2000. – № 2. – С. 15-16.
117. Михалін Г.О. Формування елементів інформаційної культури вчителя математики в процесі навчання математичного аналізу // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 8. – С. 31-33.
118. Мітельман І.М. Деталізована програма та календарно-тематичне планування. – Х.: Видав. гр. “Основа”, 2003. – 80 с. – (Серія «Бібліотека журналу “Математика в школах України”»; вип. 8).

119. Мішуров О., Голобородько Є. Ліцей – структурний підрозділ інституту // Шлях освіти. – 1998. - № 2. – с. 27-29.
120. Мойсеюк Н.С. Педагогіка. Навчальний посібник. 4-е видання, доповнене. –К., 2003. – 615 с.
121. Мороз О.Г. Про завдання навчально-виховних закладів нового типу у формуванні інтелекту держави // Всеукр. наук-практ. конф. з проблем роботи середніх загальноосвітніх навчально-виховних закладів нового типу. – 2-4 лютого 1994 року. – Тези доповідей та виступів. Випуск перший. – Київ, 1994. – С. 4-20.
122. Мороз О.Г. Шляхи забезпечення наступності в самостійній навчальній роботі учнів середньої загальноосвітньої школи і студентів вузу : Дис...канд.пед.наук : 13.00.01. – Київ, 1972.
123. Наконечний В.В. Динамічні графіки // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. - № 3. – С. 34-37.
124. Непомнящая Н.И. Понятия развития и научения в теории Ж. Пиаже. В кн. Обучение и развитие. – М.: Просвещение, 1966. – С. 208.
125. Нероба Єва. Професійні ліцеї в системі професійної освіти Республіки Польщі // Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Науково-методичний журнал. – 2002. – Випуск 2 (6). – С. 193-197.
126. Ничкало Н.Г. Неперервна професійна освіта: міжнародний аспект / Неперервна професійна освіта: проблеми, пошуки, перспективи / За ред. акад. АПН України І.А. Зязюна. – Київ: Інститут педагогіки і психології професійної освіти АПН України, 2000. – С. 70-75.
127. Ничкало Н.Г. Сучасні тенденції і проблеми неперервної професійної освіти // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2000. – 486 с.
128. Ничкало Н.Г. Теоретико-методологічні проблеми і перспективи розвитку досліджень з неперервної професійної освіти / Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Збірник наукових праць / За редакцією І.А. Зязюна та Н.Г. Ничкало. – У двох частинах. – Ч. 1. – К., 2001. – С. 35-41.
129. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Под ред. Е.С. Полат. – М., 2000. – 272 с.
130. Овчарова Р.В. Справочная книга социального педагога. – М.: ТЦ “Сфера”, 2001. – 480 с.
131. Организация и проведение педагогического эксперимента в учебных заведениях профтехобразования. Методическое пособие / Под общей ред. А.П. Беляевой. – Санкт-Петербург, 1992. – 128 с.
132. Освітні технології: Навч.-метод. посіб. / О.М. Пехота, А.З. Кіктенко, О.М. Любарська та ін.; За ред. О.М. Пехоти. –К.: А.С.К., 2004. – 256 с.
133. Основы вузовской педагогики / Под ред. Н.В. Кузьминой и И.А. Уркина. – Ленинград: Изд-во Ленинградского университета, 1972.
134. Основы дидактики / Под ред. Б.П. Есипова. – М.: Просвещение, 1967. – 345 с.

135. Остапчук Е.Е. Организация научно-методической работы в лицее: Дис. ... канд.пед.наук: 13.00.01. – К., 1997. – 207 с.
136. Паламарчук В.И. Реализация межпредметных связей в процессе проблемного обучения. – К.: Высшая школа, 1975. – 57 с.
137. Панфилов М.А. Знаково-символическое моделирование учебной информации в вузе // Педагогика. – 2005. – № 9. – С. 51-56.
138. Пашенко М.І. Активні методи навчання в професійному становленні майбутнього вчителя / Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Збірник наукових праць / За ред. д-ра філ.наук, проф., дійсного члена АПН України І.А Зязюна, д-ра пед.наук, проф., дійсного члена АПН України Н.Г. Ничкало. – У двох частинах. – Ч.2. – К., 2001. – 302 с.
139. Паюл М.В. Проблеми узагальнення та систематизації знань учнів професійно-технічних навчальних закладів з математики // Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Збірник наукових праць / За ред. д-ра філ.наук, проф., дійсного члена АПН України І.А Зязюна, д-ра пед.наук, проф., дійсного члена АПН України Н.Г. Ничкало. – У двох частинах. – Ч.2. – К., 2001. – 302 с.
140. Педагогическая энциклопедия, Т. 4. – М.: Советская энциклопедия, 1966. – 312 с.
141. Педагогіка: Навчальний посібник / В.М. Галузьяк, М.І. Сметанський, В.І. Шахов. – Вінниця. РВВ ВАТ «Вінницька обласна друкарня», 2001. – 200 с.
142. Педагогічна книга майстра виробничого навчання. Навч.-метод. посібник / Н.Г. Ничкало, В.О. Зайчук, Н.М. Розенберг та ін. За ред. Н.Г. Ничкало. – 2-ге вид., доповн., – К.: Вища шк., 1994. – 383 с.
143. Педагогічні технології у неперервній педагогічній освіті: Монографія / С.О. Сисоєва, А.М. Алексюк, П.М. Воловик, О.І. Кульчицька, Л.Є. Сігаєва, Я.В. Цехмістер та ін.; За ред. С.О. Сисоєвої. – К.: ВІПОЛ, 2001. – 502 с.
144. Перспективы развития системы непрерывного образования / Под ред. Б.С. Гершунского. – М.: Педагогика. – 1990. – 224 с.
145. Петренко С., Барсук Н. Профільна освіта – вимога сучасності // Завуч. Профільне навчання (спецвипуск). – 2004. – № 16(202). – С. 34-35.
146. Петрук В.А. Психологічна і фахова підготовка майбутнього спеціаліста // Вища освіта України. – 2002. – №1. – С. 53-57.
147. Петрук В.А. Теоретико-методичні засади формування професійної компетентності майбутніх фахівців технічних спеціальностей у процесі

- вивчення фундаментальних дисциплін: Монографія. – Вінниця: „Універсум-Вінниця”, 2006. – 292 с.
148. Пиаже Ж. Избранные психологические труды: Пер. с англ. – М.: Междунар. пед. академ., 1984. – 680 с.
149. Пидкасистый П.И. Требования, предъявляемые к обучающимся в вузах // Педагогика. – 2005. – № 3. – С. 47-52.
150. Підласий І.П. Закон мінімуму у дидактиці // Педагогіка і психологія. – 1998. – № 2. – С. 79-82.
151. Позакласні заходи з математики. 9-11 класи / Упоряд. І. Соколовська. – К.: Ред. загальнопед. газ., 2004. – 120 с. (Б-ка “Шк. світу”)
152. Преемственность в обучении и взаимосвязь между учебными предметами в 5-7 кл. Под ред. Ш.И. Ганелина и А.К. Бушли. Изд-во АПН РСФСР, М.: 1961. – 280 с.
153. Преемственность в обучении учащихся предметам естественно-математического цикла в школе и среднем ПТУ: Метод. Рекомендации / Под ред. А.А. Кыверялга, А.В. Батаршева. – М.: Изд. АПН СССР, 1984. – 108 с.
154. Про викладання математики у 2001/2002 навчальному році // Математика в школі. – 2001. – № 4. – С. 2-11.
155. Про основні завдання вищим навчальним закладам на 2005/2006 навчальний рік // “Освіта України”. – 19 серпня 2005 р. – № 61-62. – С. 4.
156. Програма для класів з поглибленим вивченням математики (8-11 класи) // Математика. Бібліотечка “Шкільного світу”. Вид-во “Шкільний світ”. – 2001. – № 37(145), жовтень. – 36 с.
157. Програма навчальної дисципліни “Аналітична геометрія” (за вимогами кредитно-модульної системи підготовки фахівців). Розробники: В.С. Трохименко, Л.А. Тютюн, О.З. Тимошенко, Ю.С. Ільніцький. – Вінниця, 2006. – 15 с.
158. Програма навчальної дисципліни “Вища математика” (за вимогами кредитно-модульної системи підготовки фахівців). Розробники: М.В. Миронюк, Л.А. Тютюн, О.З. Тимошенко. – Вінниця, 2005. – 31 с.
159. Програма навчальної дисципліни “Диференціальна геометрія і топологія” (за вимогами кредитно-модульної системи підготовки фахівців). Розробники: В.С. Трохименко, Л.А. Тютюн, О.З. Тимошенко, Ю.С. Ільніцький. – Вінниця, 2006. – 10 с.
160. Програма навчальної дисципліни “Лінійна алгебра і аналітична геометрія” (за вимогами кредитно-модульної системи підготовки фахівців). Розробники: Л.А. Тютюн, М.В. Миронюк, О.З. Тимошенко. – Вінниця, 2005. – 25 с.
161. Програма навчальної дисципліни “Методи обчислень (чисельні методи)” (за вимогами кредитно-модульної системи підготовки фахівців). Розробники: В.С. Абрамчук, Л.А. Тютюн. – Вінниця, 2005. – 27 с.
162. Прокопенко І.Ф. Інформаційне суспільство і освіта // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2003. – № 1. – С. 17-19.
163. Прокопенко І.Ф., Биков В.Ю., Раков С.А. До питання інформатизації вищих педагогічних навчальних закладів // Комп’ютер у школі та сім’ї. – 2002. – № 4. – С. 8-13.

164. Просвіркин В.Н. Преемственность в системе непрерывного образования // Педагогика. – 2005. – № 2. – С. 41-46.
165. Професійна освіта в зарубіжних країнах: порівняльний аналіз: Монографія. / За ред. Н.Г. Ничкало, В.О. Кудіна. – Черкаси: Вибір, 2002. – 322с.
166. Раков С.А., Горох В.П. Програмно-методичний комплекс DG як крок від традиційної до інформаційної технології навчання геометрії // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. - № 1. – С. 20-23.
167. Рейнгард И.А. Лекции по педагогике высшей школы. – Днепропетровский университет. – 1970.
168. Рябуха М. Управління навчально-пізнавальним процесом у багатопрофільному ліцеї // Освіта і управління. – 2003. – Т.6. – № 3. – С. 143-146.
169. Салтановська Н. Реалізація принципу наступності при формуванні стереометричних уявлень у початковій школі та 5-8 класах 12-річної школи // Математика в школі. – 2006. – № 1. – С. 22-26.
170. Саранцев Г.И. Цель, объект и предмет педагогического исследования // Педагогика. – 2002. – № 7.
171. Седякін В.В., Філіповський Г.Б. Різні способи доведення алгебраїчних нерівностей // Математика в школі. – 2000. – № 3. – С. 26-29.
172. Семенець С.П. Використання педагогічних програмних засобів під час вивчення курсу алгебри і початків аналізу // Математика в школі. – 2000. – № 2. – С. 14-17.
173. Сисоєва С.О. Педагогічні технології: визначення, структура, проблеми впровадження / Неперервна професійна освіта: теорія і практика // Науково-методичний журнал. – 2002. – Випуск 4 (8). – 214 с.
174. Сисоєва С.О. Творчий розвиток особистості в процесі неперервної професійної освіти / Неперервна професійна освіта: теорія і практика: Збірник наукових праць / За ред. д-ра філ.наук, проф., дійсного члена АПН України І.А Зязюна, д-ра пед.наук, проф., дійсного члена АПН України Н.Г. Ничкало. – У двох частинах. – Ч.1. – К., 2001. – 392 с.
175. Сікорський П.І. Психолого-педагогічні основи технологізації навчання математики // Педагогіка і психологія професійної освіти / Науково-методичний журнал. – 2002. – № 1. – 262 с.

176. Сікорський П.І. Психолого-педагогічні проблеми навчання математики // Математика в школі. – 2004. – № 4. – С.5-9.
177. Сітарська Б. Методи дидактичних ігор – ефективний засіб виховання та навчання в контексті інтеграції і диференціації // Педагогіка і психологія професійної освіти. – 1999. – № 2. – С. 254-257.
178. Слєпкань З.І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2004. – 240 с.
179. Сморжевський Ю.Л. Прийоми евристичної діяльності учнів при вивченні геометрії. Диференційовані завдання. Кам'янець-Подільський: Абетка, 2004. – 100 с.
180. Соловієнко В.О., Ярославський М.І., Яценко Л.Є. Ділові ігри в професійній саморегуляції студентів педвузів // Радянська школа. – 1990. – № 12. – С. 82-85.
181. Сологуб А.І. Проблеми організації науково-дослідної роботи ліцеїстів та охорони їхнього здоров'я: Автореф. дис... канд. пед. наук, – Київ, 1995. – 25 с.
182. Співаковський О.В. Інформаційні технології в реалізації компонентно-орієнтованого навчання // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2003. – № 6. – С. 21-23.
183. Співаковський О.В. Підготовка вчителя математики до використання комп'ютера у навчальному процесі // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 1999. – № 2. – С. 1-23.9-11.
184. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Гуржій Т.А., Зайцева Т.В., Кушнір Н.А., Кот С.М. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 3. – С. 23-28.
185. Співаковський О.В., Львов М.С., Кравцов Г.М., Крекнін В.А., Зайцева Т.В., Кушнір Н.А., Кот С.М. Педагогічні технології та педагогічно-орієнтовані програмні системи: предметно-орієнтований підхід // Комп'ютер у школі та сім'ї. – 2002. – № 2. – С. 17-21.
186. Сухомлинський В.О. Вибрані твори. В 5 т. – К.: Рад. шк., 1977.
187. Тарасенкова Н.А. Особистісно орієнтований підхід у навчанні математики // Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодні і перспективи. Матеріали II Всеукраїнської науково-практичної конференції, м.Полтава, 6-7 грудня 2005 року. – Полтава: АСМІ, 2005. – С. 22-23.
188. Тверезовська Н.Т. Динаміка становлення і розвитку інформаційних технологій / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 11 / Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2006. – С. 32-37.
189. Тверезовська Н.Т. Застосування інноваційно-інформаційних технологій в удосконаленні управління освітою // Вісник Київського славистичного університету: Зб. наук. праць. – Серія: Педагогіка. – № 27. – К.: КСУ, 2006. – С. 183-189.
190. Тверезовська Н.Т. Теоретико-методологічні аспекти глобалізації освіти України // Науковий вісник Чернівецького університету. – Вип. 300. – Педагогіка і психологія. – Чернівці: Рута, 2006. – С.143-148.
191. Титаренко Л.І. Підвищення якості методичної підготовки вчителів початкових класів // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки: Зб. наук. пр. / Редкол.: Т.І. Сущенко (відп. ред.) та ін. – Київ-Запоріжжя. – Вип. 21. – 2001. – 337 с.
192. Тхоржевський Д.О., Гетта В.Г. Проблемне навчання на уроках праці. – К.: Радянська школа, 1980. – 150 с.

193. Тютюн Л. Наступність викладання математичних дисциплін у комплексі “ліцей – вищий педагогічний навчальний заклад”/ Науковий вісник Чернівецького університету. Збірник наукових праць. Серія: педагогіка та психологія. – Чернівці: “Рута”, 2003. – С. 178-185.
194. Тютюн Л. Наступність форм і методів навчання в системі “ліцей-вищий навчальний заклад”/ Педагог професійної школи: Зб. наук. праць / Редкол.: Н.Г. Ничкало (голова), І.А. Зязюн, О.І. Щербак (заступник голови) та ін.; Упорядники: Н.Г. Ничкало, О.І. Щербак. – К.: Наук.світ, 2003. – Випуск V. – С. 116-122.
195. Тютюн Л. Реалізація наступності змісту навчання в ліцеях і педуніверситетах як педагогічна проблема / Соціально-педагогічні проблеми сучасної середньої та вищої освіти в Україні: Зб. наук. праць / За заг. ред. доц. Сейко Н.А. – Житомир: Житомир. держ. пед. ун-тет, 2002. – С. 68-71.
196. Тютюн Л.. Проблема наступності змісту навчання у закладах “ліцей-ВНЗ” / Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість: Зб. матеріалів Всеукр. наук.-прак. конф., Київ, 27-28 березня 2003р.; У 5-ти т./ Редкол.: М.І. Шкіль (відп. ред.) та ін. – К.: Вид-во Європ. ун-ту, 2003. – Т.1. – С. 364-366.
197. Тютюн Л.А. Інформаційні технології при викладанні математичних дисциплін в умовах комплексу “ліцей-ВНЗ”/ Інформаційні технології в освіті, науці і техніці // Матеріали IV Всеукраїнської конференції молодих науковців ІТОНТ–2004: Черкаси, 28-30 квітня 2004 р. – Черкаси: ЧНУ, 2004. – Ч2. – С. 154-156.
198. Тютюн Л.А. Методика розв’язування ірраціональних рівнянь та нерівностей / Матеріали науково-практичної конференції присвяченої пам’яті М.В.Остроградського (1801–1862). – Вінниця: ВДПУ, 2001. – С. 159-162.
199. Тютюн Л.А. Наступність викладання математичних дисциплін в комплексі “ліцей – педуніверситет” засобами інформаційних технологій / Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми // Зб. наук. пр. – Випуск 5 /

- Редкол.: І.А. Зязюн (голова) та ін. – Київ-Вінниця: ДОВ Вінниця, 2004. – С. 674-678.
200. Указ президента України про Національну доктрину розвитку освіти. // Професійно-технічна освіта, № 3, 2002.
201. Ушинський К.Д. Вибрані педагогічні твори: в 2-х т. – К.: Рад.школа, 1983. – 358 с.
202. Ушинський К.Д. Собрание сочинений. – Т.2. – М.-Л.: Изд-во АПН РСФСР, 1950. – 531 с.
203. Фіцула М.М. Вступ до педагогічної професії: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – 2-е вид. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2003. – 136 с.
204. Фіцула М.М. Педагогіка: Навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. – 2-е вид. – Тернопіль: Навчальна книга-Богдан, 2004. – 192 с.
205. Хрестоматия сов. школы и пед-ки: Учеб. пособие для студ. пед. ин-ов / Под ред. А.Н. Алексеева, Н.П. Щербова. – М.: Просвещение, 1972. – 407 с.
206. Чижевський Б.Г. Заклади освіти для обдарованої учнівської молоді: проблеми становлення та перспективи // Шлях освіти. – 1997, № 4. – С. 29-33.
207. Чижевський Б.Г. Організаційно-педагогічні умови становлення ліцеїв в Україні: Автореф. дис... канд. пед. наук, – Київ, 1996. – 24 с.
208. Шерман М.І. Комп'ютерно-інформаційна підготовка майбутніх юристів: теорія і практика: Монографія. – К.: Вища освіта, 2004. – 192 с.: іл.
209. Шкіль М.І., Колесник Т.В., Хмара Т.М. Вступ до курсу алгебри і початків математичного аналізу (10 клас). Поглиблене вивчення // Математика в школі. – 2000. – № 4. – С. 9-12.
210. Школи нового типу в Україні: Метод. посібник // Паламарчук В.Ф., Єрмаков І.Г., Ісаєва Г.М. та ін. – К.: ІСДО, 1996. – 156 с.
211. Шмигевський М.В. Видатні математики. – Х.: Вид. група “Основа”, 2004. – 176 с. – (Серія «Бібліотека журналу “Математика в школах України”»; Вип. 6 (18)).
212. Шмигевський М.В. Навчання математики у Франції // Математика в школі. – 2001. – № 6. – С. 36-38.
213. Шмигевський М.В. Про досвід викладання математики в технічному ліцеї НТУУ “КПІ” // Математика в школі. – 1999. – № 1. – С. 7-11.
214. Эрдниев П.М., Эрдниев Б.П. Укрупнение дидактических единиц в обучении математике. – М.: Просвещение, 1986. – 255 с.
215. Ягафарова Д.С. Теоретические основы преемственности подготовки сельского учителя в школе и педагогическом вузе: Автореф. дис... д-ра пед. наук / Казанск. пед. ин-т. – Казань, 1991. – 37 с.
216. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2004. – 296 с.
217. Baret J., Williams G. Test Your Own Aptitude. L.: Kogan Page Ltd, 2002.
218. Conley D.T. Preparing students for life after high school // Educational leadership. 2002. – № 7.

219. Gladys J. Liceum techniczne // Szkoła Zawodowa. – 1998. – № 10.
220. Moos J. Liceum techniczne. – Wydawnictwo ITE, Radom. – 1996.
221. Nieroba E., Niewiadomski K., Zawloski I. Ocena liceow technicznych w początkowym okresie funkcjonowania // Dylematy przemian oswiatowych / Pod redakcja A. Zajac. – Wydawnictwo WSP, Rzeszyw. – 1997.
222. Roger C. Education, Training and Employment. L.: Pergamon Press Oxford, 1985.
223. <http://www.gazeta.ru>.
224. <http://www.nature.ru>.

ДОДАТКИ

Додаток А

“Затверджую”

В.о. Ректора Вінницького державного
педагогічного університету імені Михайла
Коцюбинського
доцент О.В. Шестопалюк
“ ” _____

“Погоджено”

Начальник управління освіти
Вінницької облдержадміністрації
М.П. Свіржевський
“ ” _____

НАВЧАЛЬНИЙ ПЛАН

“Обласного ліцею-інтернату” Вінницького державного
педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського на
2003-2004 навчальний рік

Фізико-математичне відділення

№ п/п	Навчальні предмети	Кількість годин			
		На тиждень	На рік	На тиждень	На рік
		10 клас		11 клас	
	I. Інваріантна складова				
1.	Українська мова	2	68	2	68
2.	Українська література	2	68	2	68
3.	Іноземна мова	2	68	2	68
4.	Зарубіжна література	1	34	1	34
5.	Алгебра	5	170	5	170
6.	Геометрія	3	102	3	102
7.	Інформатика	2	68	2	68
8.	Астрономія	-	-	1	34
9.	Історія України	1	34	1	34
10.	Всесвітня історія	1	34	1	34
11.	Географія	1	34	-	-

12.	Біологія	1	34	1	34
13.	Хімія	1	34	1	34
14.	Фізика	6	204	7	238
15.	Фізичне виховання	2	68	2	68
16.	ДПЮ, ОМЗ і ЦО	1	34	1	34
17.	ОБЖ	1	34	1	34
	Всього	32	1088	33	1122
II. Варіативна складова					
1.	Олімпіадні задачі	1	34	1	34
2.	Алгебра	1	34	1	34
3.	Геометрія	1	34	1	34
4.	Історія України	1	34	1	34
5.	Астрономія	1	34	-	-
6.	Фізичне виховання	1	34	1	34
	Всього	6	204	5	170
	Разом	38	1292	38	1292

Директор Обласного

ліцею-інтернату

М.І. Явтушенко

Відповідно до Типових навчальних планів загальноосвітніх навчальних закладів на 2001/2002 – 2004/2005 навчальні роки, затверджених наказом Міністерства освіти і науки України “Про типові навчальні плани загальноосвітніх навчальних закладів на 2001/2002 – 2004/2005 навчальні роки” №342 від 25.04.2001 року, на вивчення математики у загальноосвітніх навчальних закладах (з 5-денним робочим тижнем) відводиться по 4 год. на тиждень у 5, 10, 11 класах та по 4,5 год. – в 6-9 класах [155, с.2].

У табл. А.1 наведено інваріантну складову шкільного навчального плану з математики, яка є обов’язковою для виконання в загальноосвітніх навчальних закладах. Між окремими математичними дисциплінами навчальні години розподіляються на кількість годин у I та II семестрах навчального року.

Таблиця А.1

Інваріантна складова шкільного навчального плану з математики

Навчальні предмети	Кількість годин на тиждень по класах (семестрах)														агом
	5		6		7		8		9		10		11		
	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	I	II	
Математика	4	4	4	5	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	30

В тому числі															
Алгебра					3	3	3	2	3	2					
Алгебра та початки аналізу	–	–	–	–							2	2	2	2	12
Геометрія															
	–	–	–	–	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	9,5

Враховуючи можливості навчальних закладів, кількість годин, що відведена на вивчення математики, може бути збільшена за рахунок варіативної складової на 0,5 – 2 години на тиждень.

Додаток Б

У робочому навчальному плані 2001 навчальні дисципліни лінійна алгебра й алгебра і теорія чисел об'єднані у курс алгебри, також об'єднані аналітична і диференціальна геометрія у курс геометрія (у табл. Б.1 це відображено окремими рядками).

Таблиця Б.1

Фахові навчальні дисципліни	Форми контролю			Кількість годин					
	екз	зал	курс. Роб	Всього	в т.ч. аудиторних			сам. Робота	
					всього	лек	практ		лабор
Лінійна алгебра	1,2	1	6	216	140	74	66		76
	3,4	3,4	6	216	148 [176]	74[88]	74[88]		68[94]
<i>Алгебра</i>	<i>(1-3,5)</i>	<i>(1-4)</i>	<i>(6)</i>	<i>(486)</i>	<i>(320)</i>	<i>(160)</i>	<i>(160)</i>		<i>(166)</i>
Аналіт.геометр	1,2	2		216	148(152)	78(76)	70(76)		68(64)
Дифер.геометр.	4	3		162[351]	106(144) [224]	54(72) [112]	52(72) [112]		56(8) [127]
<i>Геометрія</i>	<i>(2,3,5)</i>	<i>(1-4)</i>	<i>(6)</i>	<i>(567)</i>	<i>(368)</i>	<i>(184)</i>	<i>(184)</i>		<i>(199)</i>
Математичний аналіз	1,4 (1-4,6)	1-4 (1-7)	6	540 (702) [729]	362 (466) [486]	206 (234) [244]	156 (232) [242]		178 (236) [243]
Елементарна математика	3,7 (1,3)	5,6,8 (2-4)		250(378) [270]	240(250) [182]	60 (30) [24]	180(220) [158]		10 (128) [88]
Матем.методи в економіці	7 (6)	6 (5)		135	86 [84]	54 [52]	32		49 [51]
Матем.логіка і теорія алгор.		6		541	42 (36)	22 (18)	20 (18)		12 (18)
Чисельні методи	10 (8)	9 (7)		108 [81]	60 [54]	30 [28]		30 [26]	48 [27]
Теорія йм-ті і матем.стат-ка	8	(8)		81	42 (56)	30 (28)	30 (28)		21 (27)

Фрагмент робочого навчального плану спеціальності 6.010100 “Педагогіка і методика середньої освіти. Математика”, (кваліфікація фахівця: вчитель математики, фізики та астрономії) наведено в табл. Б.2.

Навчальна дисципліна “чисельні методи” спочатку була віднесена до циклу курсів за вибором (план 1998 року), в інших навчальних планах її віднесено до циклу фахових дисциплін з обов'язковим вивченням.

Таблиця Б.2

Фахові навчальні дисципліни	Форми контролю			Кількість годин					
	екз	зал	курс. роб	Всього	в т.ч. аудиторних			сам. робота	
					всього	лек	практ		лабор
Алгебра	1-4 (1-3,5)	1-3 (1-5)	6	486	316	160	156		170
Геометрія	1,2,4	1-3,5	6	513(459)	344(332)	186 (166)	158 (166)		169 (127)

	(1-3,5,6)	(1-5)		[567]	[372]	[186]	[186]		[195]
Математичний аналіз	1,2,4,5 (1-4,6,7)	1-3 (1-6)	6	675 (702) [702]	450 (474) [520]	254 (238) [260]	196 (236) [260]		225 (228) [182]
Елементарна математика	5,8 (1,3)	1,4,7 (2,4)		351[378]	236(240) [250]	30	206(210) [220]		115(111) [128]
Матем.логіка і теорія алгор.		8 (6)		54	38 (36)	22 (18)	16 (18)		16 (18)
Теорія йм-ті і матем.стат-ка	(6)	5		81	58 (48) [52]	32 (24) [26]	26 (24) [26]		23 (33) [29]
Чисельні методи		10 (7)		27 (54)	22 (36)	10 (18)		12(18)	5 (18)

Фрагмент робочого навчального плану спеціальності 6.010100 “Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика” (кваліфікація фахівця: вчитель фізики, основ інформатики, астрономії) наведено в табл. Б.3. Для цієї спеціалізації (план 2001 року) обсяг годин на вказані навчальні дисципліни майже не відрізняється від попередніх навчальних планів, крім математичного аналізу (всього 459 год. замість 486 год.) і елементарної математики (всього 108 год. замість 54 год.). В зв'язку з чим перерозподілено кількість годин відповідно аудиторних занять і самостійної роботи.

Таблиця Б.3

Фахові навчальні дисципліни	Форми контролю			Кількість годин					
	екз	зал	курс. роб	Всього	в т.ч. аудиторних			сам. робота	
					всього	лек	практ		лабор
Математичний аналіз	1-4 (1-3,5)	1,2,5 (1-5)		486 (540) [486]	354 [314]	158 (178) [160]	196 (176) [154]		132 (186) [172]
Алгебра і геометрія	1,2,4 (1,2,4)	1,3,4 (2-4)		324	296 [254]	148 [128]	148 [126]		28 [70]
Методи матем. фізики	6	5		108	68	36 (40)	32 (28)		40
Елем. матем.		1		54	38		38		16
Чисел. методи	6			81	54 (52)	28		26(24)	27(29)
Теорія йм-ті і матем.стат-ка	5	(6)		54	34 (38) [34]	18 (16) [18]	16(16) [16]		20 (22) [20]

Додаток В

Фрагмент програми навчальної дисципліни

“Лінійна алгебра і аналітична геометрія ” (за вимогами кредитно-модульної системи підготовки фахівців)

Напрямок підготовки: 0101 Педагогічна освіта

Спеціальність: 6.010700 “Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика”

Освітньо-кваліфікаційний рівень: бакалавр

Кваліфікація: вчитель фізики середньої загальноосвітньої школи другого ступеня

Розробники програми: кандидат педагогічних наук, доцент Миронюк М.В.; кандидат фізико-математичних наук, доцент Тимошенко О.З.; асистент кафедри математики Тютюн Л.А.

Рецензенти: завідувач кафедри математики Вінницького національного технічного університету, доктор педагогічних наук, професор Ключко В.І.; завідувач кафедри вищої математики і фізики Вінницького державного аграрного університету, кандидат фізико-математичних наук, доцент Найко Д.А..

Рекомендовано Вченою радою Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського, пр. № 4 від 23 листопада 2005 року.

Програма має наступну структуру:

1. Опис предмета навчальної дисципліни
2. Мета навчальної дисципліни
3. Програма. Деталізована програма навчальної дисципліни “Лінійна алгебра і аналітична геометрія”
4. Розподіл навчального навантаження
5. Структура залікових кредитів
6. Методи навчання
7. Методи оцінювання
8. Розподіл балів, що присвоюються студентам. Шкала оцінювання
9. Методичне забезпечення
10. Рекомендована література (основна і додаткова)

Структура програми навчальної дисципліни “Лінійна алгебра і аналітична геометрія”

1. Опис предмета навчальної дисципліни

Навчальна дисципліна “Лінійна алгебра і аналітична геометрія” складається з двох важливих складових:

- елементи лінійної алгебри (включає основні відомості з теорії матриць і визначників, лінійних систем рівнянь, лінійних операторів, квадратичних форм);
- елементи аналітичної геометрії на площині і в просторі (елементи векторної алгебри, пряма і площина, криві і поверхні другого порядку).

Курс: підготовка бакалаврів	Напря́м, спеціальність, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни
Кількість кредитів, відповідних ECTS: 4. Модулів: 2 (аудиторна робота, самостійна робота). Змістових модулів: 4. Загальна кількість годин: 144 год. Тижневих годин: 3 год (2 сем.), 2 год (3 сем.)	0101. Педагогічна освіта. 6.010700 “Педагогіка і методика середньої освіти. Фізика”. <i>Бакалавр.</i>	Обов’язковий. Семестр: 2, 3. Лекції (теоретична підготовка) – 48 год. Практичні заняття – 46 год. Самостійна робота – 50 год. Вид контролю – залік (2 сем.), екзамен (3 сем.).

2. **Мета навчальної дисципліни:** засвоїти теоретичні основи; сформувати у студентів загальну та предметну компетентність, вміння й навички використання здобутих знань для розв’язування математичних задач, які мають фізичний зміст.

3. Програма

ПМ.02	Лінійна алгебра і аналітична геометрія	
ПМ.02.01	Матриці та визначники	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.01.01	Матриці та операції над ними.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19

		1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20 1.ПФ.Д.02.ЗП.О.23
ПМ.02.01.02	Визначники другого та третього порядку. Властивості визначників.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20 1.ПФ.Д.02.ЗП.О.23
ПМ.02.01.03	Обернена матриця.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20 1.ПФ.Д.02.ЗП.О.23
ПМ.02.01.04	Ранг матриці.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20 1.ПФ.Д.02.ЗП.О.23
ПМ.02.02.	Системи лінійних рівнянь	
ПМ.02.02.01	Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язування.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20 1.ПФ.Д.02.ЗП.О.23 2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07 3.ПФ.Д.01.ЗР.Р.07
ПМ.02.02.02	Дослідження системи лінійних рівнянь на сумісність. Загальний та базисний розв'язки.	2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07 1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20 1.ПФ.Д.02.ЗП.О.23 3.ПФ.Д.01.ЗР.Р.07
ПМ.02.03	Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії	
ПМ.02.03.01	Вектори та лінійні операції над ними.	2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07 1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.03.02	Скалярний добуток. Векторний добуток.	2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07 1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.03.03	Пряма на площині.	2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07 1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.03.04	Криві другого порядку та їх канонічні рівняння.	2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07 1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.03.05	Пряма та площина в просторі.	2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07 1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.03.06	Поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння.	2.ПФ.Е.01.ЗР.Р.07 1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.04	Лінійні простори і оператори	
ПМ.02.04.01	Лінійні векторні простори. Базис лінійного простору.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.04.02	Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.04.03	Власні вектори та власні значення лінійного оператора.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20
ПМ.02.04.04	Квадратичні форми. Зведення квадратичних форм до канонічного виду.	1.ПФ.Е.03.ЗР.О.19 1.ПФ.Е.03.ПР.Р.20

Деталізована програма навчальної дисципліни “Лінійна алгебра і аналітична геометрія”

Позначення: X.Y.Z, де X – номер змістового модуля; Y – номер розділу у змістовому модулі X; Z – номер теми розділу Y змістового модуля X.

Змістовий модуль 1. Матриці та визначники

Розділ 1.1. Матриці та операції над ними

- 1.1.1. Означення матриці.
- 1.1.2. Типи матриць. Одинична матриця.
- 1.1.3. Додавання і віднімання матриць.
- 1.1.4. Множення матриці на число.
- 1.1.5. Множення матриці на матрицю.
- 1.1.6. Властивості дій над матрицями.

Розділ 1.2. Визначники другого та третього порядку. Властивості визначників

- 1.2.1. Визначники другого та третього порядку.
- 1.2.2. Перестановки, інверсії, транспозиції.
- 1.2.3. Визначники n -го порядку.
- 1.2.4. Основні властивості визначників.
- 1.2.5. Мінори і алгебраїчні доповнення.
- 1.2.6. Теорема про розклад визначника за елементами рядка або стовпця.
- 1.2.7. Основні способи обчислення визначників.

Розділ 1.3. Обернена матриця

- 1.3.1. Означення оберненої матриці.
- 1.3.2. Теорема про існування оберненої матриці.
- 1.3.3. Обчислення оберненої матриці за формулою.
- 1.3.4. Елементарні перетворення матриці.
- 1.3.5. Обчислення оберненої матриці методом елементарних перетворень.

Розділ 1.4. Ранг матриці

- 1.4.1. Означення рангу матриці.
- 1.4.2. Обчислення рангу матриці методом елементарних перетворень.
- 1.4.3. Обчислення рангу матриці способом мінорів.

Змістовий модуль 2. Системи лінійних рівнянь

Розділ 2.1. Системи лінійних рівнянь та методи їх розв'язування

- 2.1.1. Основні означення.
- 2.1.2. Елементарні перетворення системи лінійних рівнянь.
- 2.1.3. Метод Гаусса розв'язування систем лінійних рівнянь.
- 2.1.4. Розв'язування систем лінійних рівнянь за формулами Крамера.
- 2.1.5. Розв'язування систем лінійних рівнянь за допомогою оберненої матриці.
- 2.1.6. Однорідні системи лінійних рівнянь та властивості їх розв'язків.

Розділ 2.2. Дослідження системи лінійних рівнянь на сумісність. Загальний та базисний розв'язки

- 2.2.1. Критерій сумісності систем лінійних рівнянь (теорема Кронекера-Капеллі).
- 2.2.2. Критерій визначеності систем лінійних рівнянь.
- 2.2.3. Загальний розв'язок системи однорідних лінійних рівнянь.
- 2.2.4. Базисний розв'язок системи однорідних лінійних рівнянь.

Змістовий модуль 3. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії

Розділ 3.1. Вектори та лінійні операції над ними

- 3.1.1. Загальні поняття про вектор: напрямлений відрізок; співнапрявленість відрізків; довжина вектора, як довжина напрямленого відрізка; одиничний вектор; класи еквівалентності; означення вектора; числова пряма; ортогональна проекція вектора; координати вектора на координатній площині і в просторі; орти; вектор в прямокутній декартовій системі координат; довжина вектора в прямокутній декартовій системі координат.
- 3.1.2. Лінійні операції над векторами.
- 3.1.3. Поділ відрізка у заданому відношенні.
- 3.1.4. Векторні доведення теорем, які пов'язані з геометричними і фізичними задачами.

Розділ 3.2. Скалярний добуток. Векторний добуток

- 3.2.1. Скалярний добуток векторів.
 - 3.2.1.2. Властивості скалярного добутку.

- 3.2.1.3. Застосування скалярного добутку до розв'язування геометричних та фізичних задач.
- 3.2.2. Векторний добуток векторів.
 - 3.2.2.1. Властивості векторного добутку.
 - 3.2.2.2. Застосування векторного добутку до розв'язування геометричних та фізичних задач. Площа паралелограма.
- 3.2.3. Векторно-скалярний (мішаний) добуток трьох векторів. Подвійний векторний добуток.
 - 3.2.3.1. Властивості мішаного добутку.
 - 3.2.3.2. Об'єм паралелепіпеда.

Розділ 3.3. Пряма на площині

- 3.3.1. Різні способи задання рівняння прямої на площині.
 - 3.3.1.1. Пряма як лінійне рівняння $Ax + By + C = 0$. Дослідження загального рівняння прямої.
 - 3.3.1.2. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої, яка проходить через точку, з даним кутовим коефіцієнтом.
 - 3.3.1.3. Рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки. Канонічне рівняння прямої.
 - 3.3.1.4. Рівняння прямої у відрізках.
 - 3.3.1.5. Параметричні рівняння прямої.
 - 3.3.1.6. Нормальне рівняння прямої.
 - 3.3.1.7. Рівняння пучка прямих. Умови належності трьох прямих до одного пучка.
- 3.3.2. Взаємне розташування двох прямих на площині.
 - 3.3.2.1. Умова при якій два рівняння першого степеня визначають одну і ту ж саму пряму.
 - 3.3.2.2. Умова паралельності двох прямих.
 - 3.3.2.3. Умова існування точки перетину двох прямих.
 - 3.3.2.4. Кут між двома прямими в прямокутній декартовій системі координат. Умова перпендикулярності двох прямих.
- 3.3.3. Відстань від точки до прямої, заданої загальним і нормальним рівнянням.

Розділ 3.4. Криві другого порядку та їх канонічні рівняння

- 3.4.1. Задачі, які призводять до ліній другого порядку.
- 3.4.2. Еліпс. Означення еліпса і виведення його канонічного рівняння. Ексцентриситет еліпса.
- 3.4.3. Гіпербола. Означення гіперболи і виведення її канонічного рівняння. Ексцентриситет і асимптоти гіперболи.
- 3.4.4. Парабола. Означення параболи і виведення її канонічного рівняння.
- 3.4.5. Директриси еліпса, гіперболи і параболи.
- 3.4.6. Полярна система координат. Рівняння еліпса, гіперболи і параболи у полярній системі координат.
- 3.4.7. Дотичні до еліпса, гіперболи і параболи.
- 3.4.8. Оптичні властивості еліпса, гіперболи і параболи.
- 3.4.9. Загальне рівняння лінії другого порядку.
 - 3.4.9.1. Зведення кривих другого порядку до простішого виду за допомогою повороту та паралельного перенесення.
 - 3.4.9.2. Інваріантність виразу $AC - B^2$. Класифікація кривих другого порядку.

Розділ 3.5. Пряма та площина в просторі

- 3.5.1. Різні способи задання рівняння площини.
 - 3.5.1.1. Площина як лінійне рівняння $Ax + By + Cz + D = 0$.
 - 3.5.1.2. Дослідження загального рівняння площини.
 - 3.5.1.3. Рівняння площини у відрізках.
 - 3.5.1.4. Рівняння площини, яка проходить через три точки, що не лежать на одній прямій.
 - 3.5.1.5. Рівняння пучка площин, що проходять через лінію перетину двох даних площин.
- 3.5.2. Взаємне розташування двох площин у просторі. Відстань від точки до площини.
 - 3.5.2.1. Кут між двома площинами.
 - 3.5.2.2. Умови перпендикулярності і паралельності двох площин.
 - 3.5.2.3. Відстань від точки до площини.
- 3.5.3. Різні способи задання рівняння прямої у просторі.

- 3.5.3.1. Напрямаючий вектор прямої.
- 3.5.3.2. Канонічні рівняння прямої.
- 3.5.3.3. Рівняння прямої, яка проходить через дві дані точки.
- 3.5.3.4. Параметричні рівняння прямої.
- 3.5.3.5. Пряма як лінія перетину двох площин.
- 3.5.4. Взаємне розташування двох прямих у просторі. Відстань від точки до прямої у просторі.
 - 3.5.4.1. Кут між двома прямими у просторі.
 - 3.5.4.2. Умови перпендикулярності, паралельності та мимобіжності двох прямих.
 - 3.5.4.3. Відстань від точки до прямої у просторі.
- 3.5.5. Взаємне розташування прямої і площини.
 - 3.5.5.1. Визначення спільних точок прямої і площини.
 - 3.5.5.2. Умови паралельності і перпендикулярності прямої і площини.
 - 3.5.5.3. Кут між прямою і площиною.

Розділ 3.6. Поверхні другого порядку та їх канонічні рівняння

- 3.6.1. Поверхні другого порядку. Поверхні обертання. Циліндричні і конічні поверхні.
- 3.6.2. Еліпсоїд.
- 3.6.3. Гіперболоїди.
- 3.6.4. Параболоїди.
- 3.6.5. Визначення виду поверхні другого порядку методом перерізу.
- 3.6.6. Прямолінійні твірні поверхні другого порядку.

Змістовий модуль 4. Лінійні простори і оператори

Розділ 4.1. Лінійні векторні простори. Базис лінійного простору

- 4.1.1. Означення векторного простору.
- 4.1.2. Найпростіші властивості векторного простору.
- 4.1.3. Лінійна залежність векторів.
- 4.1.4. Розмірність векторного простору.
- 4.1.5. Базис векторного простору.
- 4.1.6. Підпростір векторного простору.

Розділ 4.2. Лінійні оператори. Матриця лінійного оператора

- 4.2.1. Означення оператора (перетворення) векторного простору.
- 4.2.2. Означення лінійного оператора векторного простору.
- 4.2.3. Найпростіші властивості лінійних операторів.
- 4.2.4. Матриця лінійного оператора.
- 4.2.5. Зв'язок між матрицями лінійного оператора в різних базисах.
- 4.2.6. Операції над лінійними операторами.

Розділ 4.3. Власні вектори та власні значення лінійного оператора

- 4.3.1. Інваріантні підпростори.
- 4.3.2. Власні вектори лінійного оператора.
- 4.3.3. Власні значення лінійного оператора.
- 4.3.4. Характеристична матриця лінійного оператора.
- 4.3.5. Характеристичне рівняння і характеристичні корені лінійного оператора.
- 4.3.6. Зв'язок між власними значеннями і характеристичними коренями лінійного оператора.

Розділ 4.4. Квадратичні форми. Зведення квадратичних форм до канонічного виду

- 4.4.1. Квадратична форма.
- 4.4.2. Зведення квадратичної форми до канонічного виду.
- 4.4.3. Зведення загального рівняння лінії другого порядку до канонічного вигляду.

4. Розподіл навчального навантаження (підготовка за освітньо-кваліфікаційним рівнем 6.010700 бакалавр фізики)

Змістові модулі, розділи, теми	Лекції (год.)	Практичні заняття (год.)	Самостійна робота, курсові, дипломні роботи (год.)	Разом (год.)
1	2	3	4	5
Змістовий модуль 1	12	11	13	36
<i>Розділ 1.1</i>	2,5	2	3,5	8
1.1.1	0,25	0,25		0,5
1.1.2	0,25	0,25	0,5	1
1.1.3	0,5	0,25	0,5	1,25
1.1.4	0,5	0,25	0,5	1,25
1.1.5	0,5	0,5	1	2
1.1.6	0,5	0,5	1	2
Розділ 1.2	4,5	4	4,5	13
1.2.1	1,5	1	1	3,5
1.2.2			1	1
1.2.3	0,5	0,5		1
1.2.4	0,5	0,5	0,5	1,5
1.2.5	0,5	0,5	0,5	1,5
1.2.6	0,5	0,5	0,5	1,5
1.2.7	1	1	1	3
Розділ 1.3	3	3	3	9
1.3.1	0,5	0,5		1
1.3.2	0,5	0,5	1	2
1.3.3	1	1	0,5	2,5
1.3.4	0,5	0,5	0,5	1,5
1.3.5	0,5	0,5	1	2
Розділ 1.4	2	2	2	6
1.4.1	0,5	0,5		1
1.4.2	1	1	1	3
1.4.3	0,5	0,5	1	2
Змістовий модуль 2	5,5	6	6,5	18
<i>Розділ 2.1</i>	3,5	3,5	4	11
2.1.1	0,5	0,5	0,5	1,5
2.1.2	0,5	0,5	0,5	1,5
2.1.3	0,5	0,5	1	2
2.1.4	1	1	1	3
2.1.5	0,5	0,5	0,5	1,5
2.1.6	0,5	0,5	0,5	1,5
<i>Розділ 2.2</i>	2	2,5	2,5	7
2.2.1	0,5	0,5	0,5	1,5
2.2.2	0,5	0,5	1	2
2.2.3	0,5	1	0,5	2
2.2.4	0,5	0,5	0,5	1,5
Змістовий модуль 3	18	18	18	54
Розділ 3.1	3	2	2	7
3.1.1	1	0,5	0,5	2
3.1.2	1	0,5	0,5	2
3.1.3	0,5	0,5	0,5	1,5
3.1.4	0,5	0,5	0,5	1,5
Розділ 3.2	3	4	3	10
3.2.1	1	1,5	1	3,5

3.2.2	1	1,5	1	3,5
3.2.3	1	1	1	3
1	2	3	4	5
Розділ 3.3	3	3	4	10
3.3.1	1,75	1,75	1,75	5,25
3.3.2	1	1	2	4
3.3.3	0,25	0,25	0,25	0,75
Розділ 3.4	3	3	3	9
3.4.1	0,25			0,25
3.4.2	0,5	0,5	0,25	1,25
3.4.3	0,5	0,5	0,25	1,25
3.4.4	0,5	0,5	0,25	1,25
3.4.5	0,25	0,25	0,5	1
3.4.6	0,25	0,5	0,5	1,25
3.4.7	0,25	0,25		0,5
3.4.8		0,25	0,25	0,5
3.4.9	0,5	0,25	1	1,75
<i>Розділ 3.5</i>	<i>4</i>	<i>4</i>	<i>3</i>	<i>11</i>
3.5.1	1	1	0,5	2,5
3.5.2	1	1	0,5	2,5
3.5.3	1	1	0,5	2,5
3.5.4	0,5	0,5	0,5	1,5
3.5.5	0,5	0,5	1	2
Розділ 3.6	2	2	3	7
3.6.1	0,25	0,25		0,5
3.6.2	0,25	0,25		0,5
3.6.3	0,25	0,25	1	1,5
3.6.4	0,25	0,25	1	1,5
3.6.5	0,5	0,5	1	2
3.6.6.	0,5	0,5		1
	12,5	11	12,5	36
Змістовий модуль 4				
Розділ 4.1	4	3	4	11
4.1.1	1	0,5		1,5
4.1.2	1	0,5	1	2,5
4.1.3	0,5	0,5	1	2
4.1.4	0,5	0,5		1
4.1.5	0,5	0,5	1	2
4.1.6	0,5	0,5	1	2
Розділ 4.2	3	3	3	9
4.2.1	0,25	0,25		0,5
4.2.2	0,25	0,25		0,5
4.2.3	0,5	0,5	1	2
4.2.4	0,5	0,5		1
4.2.5	1	1	1	3
4.2.6	0,5	0,5	1	2
Розділ 4.3	2,5	2	2	6,5
4.3.1	0,25			0,25
4.3.2	0,5	0,5	0,5	1,5
4.3.3	0,5	0,5	0,5	1,5
4.3.4	0,25			0,25

4.3.5	0,5	0,5	0,5	1,5
4.3.6	0,5	0,5	0,5	1,5
Розділ 4.4	3	3	3,5	9,5
4.4.1	1	1		2
4.4.2	1	1	2	4
4.4.3	1	1	1,5	3,5
Всього годин	48	46	50	144

5. Структура залікового кредиту (36 годин)

Заліковий кредит 1

Модуль 1					Модуль 2				Разом годин
Лекції		Практичні заняття			Самостійна робота				
Змістовий модуль / номер розділу	Години	Змістовий модуль / номер розділу	Години	Змістовий модуль/ номер розділу	Години				
1	1.1	2,5	1	1.1	2	1	1.1	3,5	8
	1.2	4,5		1.2	4		1.2	4,5	13
	1.3	3		1.3	3		1.3	3	9
	1.4	2		1.4	2		1.4	2	6
		12			11			13	36

Заліковий кредит 2

Модуль 1					Модуль 2				Разом годин
Лекції		Практичні заняття			Самостійна робота				
Змістовий модуль / номер розділу	Години	Змістовий модуль / номер розділу	Години	Змістовий модуль/ номер розділу	Години				
2	2.1	3,5	2	2.1	3,5	2	2.1	4	11
	2.2	2		2.2	2,5		2.2	2,5	7
		5,5			6			6,5	18
3	3.5	4	3	3.5	4	3	3.5	3	11
	3.6	2		3.6	2		3.6	3	7
		6			6			6	18
		11,5			12			12,5	36

Заліковий кредит 3

Модуль 1				Модуль 2			Разом
Лекції		Практичні заняття		Самостійна робота			

Змістовий модуль / номер розділу		Години	Змістовий модуль / номер розділу		Години	Змістовий модуль/ номер розділу		Години	годин
3	3.1	3	3	3.1	2	3	3.1	2	7
	3.2	3		3.2	4		3.2	3	10
	3.3	3		3.3	3		3.3	4	10
	3.4	3		3.4	3		3.4	3	9
		12			12			12	36

Заліковий кредит 4

Модуль 1					Модуль 2			Разом годин	
Лекції		Практичні заняття			Самостійна робота				
Змістовий модуль / номер розділу	Години	Змістовий модуль / номер розділу	Години	Змістовий модуль/ номер розділу	Години	Години			
4	4.1	4	4	4.1	3	4	4.1	4	11
	4.2	3		4.2	3		4.2	3	9
	4.3	2,5		4.3	2		4.3	2	6,5
	4.4	3		4.4	3		4.4	3,5	9,5
		12,5			11			12,5	36

6. Методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна і індивідуальна робота.

7. Методи оцінювання

Поточний контроль знань, самостійні і індивідуальні завдання, індивідуальні домашні завдання, підсумкова контрольна робота, тестування, колоквіуми.

8. Розподіл балів, що присвоюються студентам

Заліковий кредит 1

Модуль 1 (поточний контроль)				Модуль 2 (самостійна робота)		Підсумкова контрольна робота	Сума балів (модуля 1 і модуля 2)
Теми лекційних занять	Бали	Теми практичних занять	Бали	Теми самостійної роботи	Бали		
1.1.1	0,5	1.1.1	0,5	1.1.1			1
1.1.2	0,5	1.1.2	1	1.1.2	0,5		2
1.1.3	0,5	1.1.3	2	1.1.3	1		3,5
1.1.4	0,5	1.1.4	1	1.1.4	0,5		2
1.1.5	1,5	1.1.5	2	1.1.5	1		4,5
1.1.6	1	1.1.6	2	1.1.6	1		4
1.2.1	2	1.2.1	2	1.2.1	0,5		4,5
1.2.2		1.2.2		1.2.2	1		1
1.2.3	1	1.2.3	2	1.2.3			3
1.2.4	1	1.2.4	2	1.2.4	1,5		4,5
1.2.5	1	1.2.5	2	1.2.5	1		4
1.2.6	0,5	1.2.6	2	1.2.6	0,5		3
1.2.7	2	1.2.7	4	1.2.7	2		8
1.3.1	0,5	1.3.1	0,5	1.3.1			1
1.3.2	1	1.3.2	2	1.3.2	1		4
1.3.3	1,5	1.3.3	4	1.3.3	2		7,5

1.3.4	0,5	1.3.4	1	1.3.4	1		2,5
1.3.5	1	1.3.5	3	1.3.5	1,5		5,5
1.4.1	0,5	1.4.1	1	1.4.1			1,5
1.4.2	2	1.4.2	3	1.4.2	2		7
1.4.3	1	1.4.3	3	1.4.3	2		6
	20		40		20	20	100 (80)

Заліковий кредит 2

Модуль 1 (поточний контроль)				Модуль 2 (самостійна робота)		Підсумкова контрольна робота	Сума балів (модуля 1 і модуля 2)
Теми лекційних занять	Бали	Теми практичних занять	Бали	Теми самостійної роботи	Бали		
2.1.1	0,5	2.1.1	0,5	2.1.1	0,5		1,5
2.1.2	0,5	2.1.2	1	2.1.2	1		2,5
2.1.3	1,5	2.1.3	3	2.1.3	1		5,5
2.1.4	1	2.1.4	2,5	2.1.4	1,5		5
2.1.5	1,5	2.1.5	3	2.1.5	1		5,5
2.1.6	1	2.1.6	1,5	2.1.6	0,5		3
2.2.1	1	2.2.1	1,5	2.2.1	0,5		3
2.2.2	1	2.2.2	1,5	2.2.2	1		3,5

2.2.3	1	2.2.3	2,5	2.2.3	1,5		5
2.2.4	1	2.2.4	3	2.2.4	1,5		5,5
	10		20		10	10	50 (40)
3.5.1	1	3.5.1	2,5	3.5.1	1,5		5
3.5.2	1	3.5.2	3	3.5.2	1		5
3.5.3	1	3.5.3	3	3.5.3	1		5
3.5.4	1	3.5.4	3	3.5.4	1		5
3.5.5	1	3.5.5	2,5	3.5.5	1,5		5
3.6.1	0,7 5	3.6.1	1	3.6.1	0,25		2
3.6.2	0,7 5	3.6.2	0,5	3.6.2	0,25		1,5
3.6.3	0,7 5	3.6.3	1	3.6.3	1		2,75
3.6.4	0,7 5	3.6.4	1	3.6.4	1		2,75
3.6.5	1	3.6.5	2	3.6.5	1		4
3.6.6	1	3.6.6	0,5 1	3.6.6	0,5		2
	10		20		10	10	50 (40)

	20		40		20	20	100 (80)
--	-----------	--	-----------	--	-----------	-----------	---------------------

Заліковий кредит 3

Модуль 1 (поточний контроль)				Модуль 2 (самостійна робота)		Підсумкова контрольна робота	Сума балів (модуля 1 і модуля 2)
Теми лекційних занять	Бали	Теми практичних занять	Бали	Теми самостійної роботи	Бали		
3.1.1	1,5	3.1.1	3,5	3.1.1	2		7
3.1.2	1,5	3.1.2	3	3.1.2	1,5		6
3.1.3	0,5	3.1.3	0,5	3.1.3	0,5		1,5
3.1.4	0,5	3.1.4	0,5	3.1.4	0,5		1,5
3.2.1	2	3.2.1	3,5	3.2.1	1		6,5
3.2.2	2	3.2.2	3,5	3.2.2	1		6,5
3.2.3	1	3.2.3	2,5	3.2.3	1		4,5
3.3.1	2	3.3.1	4	3.3.1	2		8
3.3.2	2	3.3.2	4	3.3.2	2		8
3.3.3	0,5	3.3.3	0,5	3.3.3	0,5		1,5
3.4.1	0,5	3.4.1	0,5	3.4.1	0,5		1,5
3.4.2	0,5	3.4.2	2	3.4.2	1		3,5
3.4.3	0,5	3.4.3	2	3.4.3	1		3,5

3.4.4	1	3.4.4	2	3.4.4	1		4
3.4.5	0,5	3.4.5	1	3.4.5	0,5		2
3.4.6	1	3.4.6	1	3.4.6	1		3
3.4.7	0,5	3.4.7	0,5	3.4.7	0,5		1,5
3.4.8	0,5	3.4.8	0,5	3.4.8	0,5		1,5
3.4.9	1,5	3.4.9	5	3.4.9	2		8,5
	20		40		20	20	100 (80)

Заліковий кредит 4

Модуль 1 (поточний контроль)				Модуль 2 (самостійна робота)		Підсумкова контрольна робота	Сума балів (модуля 1 і модуля 2)
Теми лекційних занять	Бали	Теми практичних занять	Бали	Теми самостійної роботи	Бали		
4.1.1	0,5	4.1.1	0,5	4.1.1			1
4.1.2	1	4.1.2	0,5	4.1.2	1		2,5
4.1.3	1,5	4.1.3	2	4.1.3	2		5,5
4.1.4	0,5	4.1.4	1	4.1.4			1,5
4.1.5	1	4.1.5	1,5	4.1.5	1		3,5
4.1.6	0,5	4.1.6	1	4.1.6	1		2,5
4.2.1	0,5	4.2.1	0,5	4.2.1	0,5		1,5

4.2.2	0,5	4.2.2	0,5	4.2.2	0,5		1,5
4.2.3	1	4.2.3	1	4.2.3	1		3
4.2.4	1,5	4.2.4	1	4.2.4	1		3,5
4.2.5	1,5	4.2.5	2,5	4.2.5	1,5		5,5
4.2.6	1	4.2.6	2,5	4.2.6	1		4,5
4.3.1	0,5	4.3.1	0,5	4.3.1	0,5		1,5
4.3.2	1	4.3.2	2,5	4.3.2	1		4,5
4.3.3	1	4.3.3	2,5	4.3.3	1		4,5
4.3.4	1	4.3.4	2	4.3.4	0,5		3,5
4.3.5	1	4.3.5	4	4.3.5	1,5		6,5
4.3.6	1	4.3.6	3,5	4.3.6	1		5,5
4.4.1	0,5	4.4.1	2	4.4.1	0,5		3
4.4.2	1,5	4.4.2	4	4.4.2	2		7,5
4.4.3	1,5	4.4.3	4,5	4.4.3	1,5		7,5
	20		40		20	20	100 (80)

Шкала оцінювання:

90 – 100 балів – *відмінно* (A);

75 – 89 балів – *добре* (B, C);

60 – 74 балів – *задовільно* (D, E);

35 – 59 балів – *незадовільно* з можливістю повторного складання (FX);

1 – 34 балів – *незадовільно* з обов'язковим повторним вивченням курсу (F).

9. **Методичне забезпечення:** опорні конспекти лекцій, комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни.

10. Рекомендована література:

Основна:

1. Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б.І. Алгебра і теорія чисел. Ч.1. – К.: Вища школа, 1974. – 464 с.
2. Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б.І. Алгебра и теория чисел. Ч.1. – К.: Высшая школа, 1977. – 400 с.
3. Яковець В.П., Боровик В.Н., Ваврикович Л.В. Аналітична геометрія: Навчальний посібник. – Суми: ВТД “Університетська книга”, 2004. – 296 с.
4. Білоусова В.П., Ільїн І.Г., Сергунова О.П., Котлова В.М. Аналітична геометрія. – К.: Вища школа, 1973. – 328 с.
5. Бахвалов С.В. и др. Аналитическая геометрия. Учебник для пед. ин-тов. Под ред. С.В. Бахвалова. Изд.4. М., “Просвещение”, 1970. – 376 с.
6. Ефимов Н.В. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, Физматлит, 1960. – 256 с.
7. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. В 2-х ч. Ч 1. Учеб. пособие для студентов физ.-мат. фак. пед. ин-тов. – М.: “Просвещение”, 1986. – 336 с.
8. Завало С.Т., Левіщенко С.С., Пилаєв В.В., Рокіцький І.О. Алгебра і теорія чисел. Практикум. Ч.1. – К.: Вища школа, 1983. – 232 с.
9. Сборник задач по геометрии. Под ред. В.Т. Базылева. – М.: “Просвещение”, 1980. – 238 с.

Додаткова література:

1. Громов А.П. Учебное пособие по линейной алгебре. – М.: Просвещение, 1971. – 128 с.
2. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1984. – 294 с.
3. Чарин В.С. Линейная алгебра. – М.: Наука, 1984. – 294 с.
4. Клетеник Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: Учеб.пособие: Для вузов. – 15-е изд. – М.: Наука. Физматлит, 1998. – 224 с.
5. Збірник задач з лінійної алгебри та аналітичної геометрії. / В.І. Діскант, Л.Р. Береза, О.П. Грижук, Л.М. Захаренко. – К.: Вища школа, 2001. – 303 с.
6. Виноградов И.М. Аналитическая геометрия. – М.: Наука, Гл. ред. физ-мат. лит., 1986. – 176 с.
7. Бугров Я.С., Никольский С.М. Высшая математика. Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии. – М.: Наука, Физматлит, 1984. – 192 с.

Додаток Д

Анкети опитування вчителів і викладачів математичних дисциплін

у ліцєях та педагогічних університетах, учнів ліцєїв, класів з поглибленим вивченням математики, студентів фізико-математичних спеціальностей педуніверситетів для з'ясування сутності реалізації наступності навчання математичних дисциплін

Анкета №1

(для вчителів ліцєїв та класів з поглибленим вивченням математики)

Шановні колеги, дайте будь-ласка відповіді на такі запитання.

1. Якими підручниками та посібниками Ви користуєтесь в процесі викладання математичних дисциплін?
2. Якими підручниками та посібниками Ви радите користуватися студентам у процесі вивчення ними математичних дисциплін, які Ви викладаєте ?
3. Чи задовольняють Вас підручники та посібники з математичних дисциплін, які Ви викладаєте, з точки зору міжпредметних і наступнісних зв'язків:
 - чи систематично здійснюються в підручнику такі зв'язки,
 - чи тотожні означення основних понять і позначень в підручниках і посібниках, що їх використовують учні ліцею ?
4. Чи подобається Вам виклад матеріалу, ясність мови, його доступність, точність і чіткість?
5. Чи правильно вибрана логічна структура підручника, послідовність розташування розділів, параграфів ?
6. Чи відповідає матеріал підручника навчальній програмі, за якою навчаються учні ліцею (студенти педуніверситету)?
7. Яка Ваша думка з приводу ілюстративного матеріалу (графіків, схем, ескізів, креслень, просторових малюнків та ін.), його змісту, кількості, розміщення, оформлення, кольору? Чи допомагає він у засвоєнні теоретичного матеріалу та в практичному застосуванні?
8. Як Ви використовуєте підручники та посібники у своїй роботі: які методичні прийоми застосовуєте при цьому; чи можуть учні (студенти) (хоча б більшість з них) самостійно засвоювати деякі знання, користуючись даним підручником чи посібником?

9. Чи забезпечені учні (студенти) достатньою кількістю підручників та посібників з математики, що відповідають навчальній програмі за якою вони навчаються?

Анкета №2

(для викладачів педуніверситетів)

Шановні колеги, дайте будь-ласка відповіді на такі запитання.

(Підкресліть вибрану Вами відповідь)

1. Який предмет Ви викладаєте?
2. Скільки годин за програмою відводиться на вивчення математики?
3. Які тенденції в процесі викладання математичних дисциплін Ви спостерігаєте за останні роки:
 - а) рівень математичної підготовки учнів: зростає, не змінюється, спадає;
 - б) зацікавленість учнів математикою: зростає, не змінюється, спадає;
 - в) відповідальне ставлення учнів до навчання: зростає, не змінюється, спадає;

Інша відповідь:
4. Чим викликані труднощі під час вивчення математики в учнів ліцею:
 - а) недостатністю знань з математики; б) невмінням самостійно працювати з літературою; в) невмінням раціонально організувати власний час; г) недостатньою кількістю необхідної літератури; д) великою наповнюваністю класів; е) перевантаженістю програми. Інша відповідь:
5. Що, на Вашу думку, є причиною труднощів під час вивчення математичних дисциплін у студентів-першокурсників ВНЗ, після закінчення ліцею:
 - а) незвичні форми та методи викладання матеріалу; б) недостатнє вміння працювати з літературою; в) адаптація до нового колективу викладачів і одногрупників; г) перевантажена програма; д) невміння раціонально організувати власний час; е) незабезпеченість студентів необхідною літературою. Інша відповідь:
6. Які теми з курсу математичних дисциплін, що Ви викладаєте, викликають, як правило, в учнів труднощі?
7. На вивчення яких тем необхідно виділити більшу кількість годин?
8. Вивчення яких тем можна вилучити?

9. Вивчення яких математичних тем учнями ліцею, на Вашу думку, є найбільш важливим для них під час подальшого навчання у ВНЗ?

10. Які теми Ви виділяєте для самостійного опрацювання учнями?

11. У якій формі Ви проводите контроль за вивченням тем, що виносяться на самостійне вивчення: а) контрольна робота; б) тематична контрольна робота; в) самостійна робота г) усне опитування; д) написання реферату; е) тестування.

Інша відповідь:

12. Чи звертаються до Вас учні за допомогою у вивченні математичних дисциплін, які Ви викладаєте? а) так; б) ні

13. Яку допомогу Ви надаєте учням:

а) групові консультації; б) індивідуальні консультації; в) вказівки на літературу. Інша відповідь:

14. Які учні, як правило, відвідують консультації?

15. Запитання, що виникають у учнів, пов'язані, як правило:

а) з вивченням теоретичного матеріалу; б) із застосуванням теоретичного матеріалу до розв'язування задач; в) із вивченням тем, що виносяться на самостійне опрацювання; Інша відповідь:

16. Запитання, що виникають у “сильних” учнів, пов'язані, як правило:

а) з вивченням теоретичного матеріалу; б) із застосуванням теоретичного матеріалу до розв'язування задач; в) із вивченням тем, що виносяться на самостійне опрацювання; Інша відповідь:

17. Які активні методи навчання Ви використовуєте?

18. Які форми контролю знань та вмінь Ви використовуєте?

а) контрольні роботи; б) тематичні контрольні роботи; в) самостійні роботи; г) індивідуальні тематичні завдання; в) тести. Інша відповідь:

19. Завдання для тематичних контрольних робіт Ви:

а) підбираєте із шкільних підручників; б) складаєте самостійно.

Інша відповідь:

20. Чи необхідно, на Вашу думку, проводити спільні семінари (зустрічі, конференції та ін.) учителів математики ліцею з викладачами математичних дисциплін ВНЗ?

21. Чи здійснюється, на Вашу думку, наступність між ліцеями і ВНЗ у програмах, технологіях навчання, стилі діяльності?

Анкета №3

Шановні колеги, дайте будь-ласка відповіді

на такі запитання

(підкресліть вибрану Вами відповідь):

1. Який предмет Ви викладаєте?

2. Скільки годин за програмою відводиться на вивчення математичної дисципліни, яку Ви викладаєте?
3. Які тенденції під час викладання математичних дисциплін Ви спостерігаєте за останні роки:
 - а) рівень матем. підготовки першокурсників: зростає, не змінюється, спадає;
 - б) зацікавленість першокурсників математикою: зростає, не змінюється, спадає;
 - в) відповідальне ставлення першокурсників до навчання: зростає, не змінюється, спадає; Інша відповідь:
4. Рівень математичної підготовки у першокурсників, що закінчили ліцей у порівнянні з іншими студентами переважно:
 - а) вищий; б) не відрізняється; в) нищий. Інша відповідь:
5. Чим викликані труднощі в навчанні у студентів-першокурсників:
 - а) недостатня підготовка до ВНЗ; б) недостатнє вміння самостійно працювати з літературою; в) адаптація до нового колективу; г) невміння раціонально організувати власний час; д) незабезпеченість студентів необхідною літературою; е) перевантажена програма. Інша відповідь:
6. Які теми з курсу математичних дисциплін, що Ви викладаєте, викликають, як правило, у студентів труднощі?
7. Які теми виносяться на самостійне опрацювання?
8. На вивчення яких тем необхідно виділити більшу кількість годин?
9. Вивчення яких тем можна вилучити?

10. У якій формі Ви проводите контроль за вивченням тем, що виносяться на самостійне вивчення: а) контрольна робота; б) колоквіум; в) питання на екзамені; г) математичний твір. Інша відповідь:

11. Чи звертаються до Вас студенти за допомогою у вивченні математичних дисциплін, які Ви викладаєте? а) так; б) ні. Інша відповідь:

12. Яку допомогу Ви надаєте студентам:

а) групові консультації; б) індивідуальні заняття; в) вказівки на літературу.

Інша відповідь:

13. Які студенти, як правило, відвідують консультації?

14. Запитання, що виникають у студентів, пов'язані, як правило:

а) з вивченням теоретичного матеріалу; б) із застосуванням теоретичного матеріалу до розв'язування задач; в) із вивченням тем, що виносяться на самостійне опрацювання; Інша відповідь:

12. Які форми контролю знань та вмінь Ви використовуєте?

а) контрольні роботи; б) індивідуальні тематичні завдання; в) колоквіум; г) тести; Інша відповідь:

13. Які активні методи навчання Ви використовуєте?

14. Чи необхідно, на Вашу думку, проводити спільні семінари (зустрічі, конференції та ін.) учителів математики ліцею з викладачами математичних дисциплін ВНЗ?

15. Чи здійснюється, на Вашу думку, наступність між ліцеями і ВНЗ у програмах, технологіях навчання, стилі діяльності?

Анкета №4

(для учнів ліцеїв та класів з поглибленим вивченням математики)

Дайте будь-ласка відповідь на такі запитання (підкресліть вибрану Вами відповідь):

1. У якому класі Ви навчаєтесь?

2. Ви навчаєтесь у ліцеї тому, що

а) матимете вищий рівень знань, в порівнянні з загальноосвітньою школою;

б) це дасть Вам змогу вступити до ВНЗ; в) це було бажанням моїх батьків;

г) це престижно. Інша відповідь:

3. Чи пішли б Ви ще раз навчатися до ліцею, якби була можливість знову обрати навчальний заклад? а) так; б) ні.

Інша відповідь:

4. Чи бажаєте Ви вступити до вищого навчального закладу після закінчення ліцею? а) так; б) ні; в) ще не знаю. Інша відповідь:

5. Ви бажаєте вступити до ВНЗ

а) педагогічного; б) технічного; в) економічного; е) медичного.

Інша відповідь:

6. Чи цікавим предметом є для Вас математика? а) так; б) ні.

Інша відповідь:

7. Який предмет Вам більше подобається ?

а) алгебра і початки аналізу; б) геометрія. Інша відповідь:

8. Який рівень знань з математики Ви матимете після закінчення ліцею?:

а) високий; б) середній; в) низький. Інша відповідь:

9. Чи важко Вам навчатися у ліцеї?

а) так; б) ні. Інша відповідь:

10. З чим пов'язані труднощі, які виникають під час вивчення математики:

а) перевантажена програма; б) недостатньо літератури;

в) не подобається предмет; Інша відповідь:

11. Найбільше запитань у Вас виникає під час

а) вивчення теоретичного матеріалу; б) розв'язування задач;

в) вивчення матеріалу, який винесений для самостійного опрацювання.

Інша відповідь:

12. Які теми з геометрії є для Вас важкими, незрозумілими?

13. Які теми з алгебри і початків аналізу є для Вас важкими, незрозумілими?

Анкета №5

(для студентів-першокурсників педагогічних університетів)

Дайте будь-ласка відповіді на такі запитання (підкресліть вибрану Вами відповідь):

1. У якому навчальному закладі Ви навчалися до вступу у ВНЗ?
2. Ви вивчали математику:
 - а) у класі з поглибленим вивченням математики;
 - б) в класі загальноосвітньої школи;
 - в) в гуманітарному класі.
3. Вступ до ВНЗ на фізико-математичний факультет був зумовлений
 - а) інтересом до математики; б) інтересом до педагогічної діяльності;
 - в) бажанням отримати вищу освіту; г) бажанням моїх батьків;Інша відповідь:
4. Чи є у вас труднощі з вивченням курсу математичних дисциплін у ВНЗ?
 - а) так; б) ні. Інша відповідь:
5. Яка допомога від викладачів Вам потрібна під час вивчення курсу математичних дисциплін?
 - а) групова консультація; б) індивідуальна консультація;
 - в) вказівки на літературу з конкретної теми; Інша відповідь:
6. Труднощі, які виникли у Вас в процесі вивчення математичних дисциплін у ВНЗ пов'язані з
 - а) складністю предмета; б) недостатнім вмінням працювати з літературою; в) недостатньою підготовкою до ВНЗ; г) незвичними формами занять; д) повільним звиканням до нового колективу; е) невмінням раціонально використовувати власний час; є) перевантаженням програми;Інша відповідь:
7. Яка з форм проведення занять є для Вас незвичною?
 - а) лекція; б) практичне заняття; Інша відповідь:
8. Яка з форм контролю знань є для Вас незвичною?
 - а) контрольна робота; б) колоквиум; в) математичні диктанти;

г) індивідуальні домашні завдання; Інша відповідь:

9. Яка з дисциплін викликає у Вас найбільше труднощів?

а) математичний аналіз; б) геометрія;

г) алгебра і теорія чисел; д) елементарна математика;

Інша відповідь:

10. Під час вивчення кожної з дисциплін Ви користуєтесь

а) лекціями; б) підручниками і посібниками; Інша відповідь:

11. Чи допомагають Вам знання з математики, набутті в школі чи ліцеї, в процесі вивчення курсу математичних дисциплін у ВНЗ?

а) так; б) ні. Інша відповідь:

12. Якими підручниками і посібниками Ви користуєтесь?

а) з математичного аналізу; б) з геометрії;

в) з алгебри; г) з елементарної математики;

13. Чи подобається Вам логічна структура підручників, послідовність і розташування розділів, параграфів ?

а) так; б) ні; Інша відповідь:

14. Чи достатня кількість ілюстративного матеріалу (графіків, схем, ескізів, креслень, просторових малюнків та ін.), його змісту, розміщення, оформлення, кольору? а) так; б) ні; Інша відповідь:

15. Чи допомагає він Вам у засвоєнні теоретичного матеріалу та в практичному застосуванні? а) так; б) ні; Інша відповідь:

Додаток Е

Структурно-логічна схема міжпредметних і внутрішньопредметних зв'язків навчальної дисципліни
 “Геометрія”

Основні теми	Ретроспективні зв'язки (внутрішньопредметні)	Перспективні зв'язки (міжпредметні)	
		Навч. заклади III-IV рівня акред.	Навч. заклади I-II рівня акредитації
1. Елементи векторної алгебри		Математичні методи в економіці; Фізика	Алгебра і початки аналізу; Геометрія
2. Пряма лінія на площині	1. Ел-ти векторної алгебри	Матем. методи в економіці; Матем. аналіз; Фізика	Геометрія Фізика
3. Перетворення площини	1. Ел-ти векторної алгебри 2. Пряма лінія на площині		Геометрія
4. Загальна теорія ліній другого порядку	1. Ел-ти векторної алгебри 2. Пряма лінія на площині 3. Перетворення площини	Математичний аналіз; Фізика Астрономія	Геометрія
5. Площина та пряма у просторі	1. Ел-ти векторної алгебри	Матем. методи в економіці Матем. аналіз	Геометрія
6. Перетворення простору	1. Ел-ти векторної алгебри 3. Перетворення площини 5. Площина та пряма у просторі		Геометрія

7. Основні задачі на побудову на площині	2. Пряма лінія на площині 3. Перетворення площини	Елементарна математика	Геометрія
8. Поверхні II-го по-рядуку (канонічні р-ня)	4. Загальна теорія ліній другого порядку	Математичний аналіз	Геометрія
9. Поняття про n -вимірний простір та k -вимірні площини	1. Ел-ти векторної алгебри	Матем. методи в економіці	
10. Квадратичні форми та їх зведення до канонічного виду	1. Ел-ти векторної алгебри	Математичний аналіз	
11. Ел-ти топології		Матем. аналіз	
12. Многогранники		Елементарна матем.	Геометрія
13. Диференціальна геометрія	1. Ел-ти векторної алгебри 2. Пряма лінія на площині	Математичний аналіз	
14. Проективна геометрія	1. Ел-ти векторної алгебри		
15. Методи зображень плоских і просторових фігур	2. Пряма лінія на площині 3. Перетворення площини	Математичний аналіз	Геометрія
16. Аксиоматика Гільберта евклідової геометрії	3. Перетворення площини		Геометрія
17. Основні факти геометрії Лобачевського	14. Проективна геометрія		
18. Аксиоматика Вейля	1. Ел-ти векторної алгебри		

евклідової геометрії			
19. Теорія вимірювання відрізків, площ та об'ємів	16. Аксиоматика Гільберта евклідової геометрії		Геометрія

Додаток Ж

Список вживаних математичних

позначень, символів і скорочень,

які використовуються під час вивчення

математичних дисциплін

в умовах комплексу “ліцей –

педагогічний університет”

N – множина натуральних чисел

Z – множина цілих чисел

Q – множина раціональних чисел

R – множина дійсних чисел

C – множина комплексних чисел

\emptyset – порожня множина

$x \in X$ – елемент x належить множині X

$x \notin X$ – елемент x не належить множині X

$\{a, b, c, d\}$ – множина, яка складена із елементів a, b, c, d

(a_n) або $(a_1, a_2, \dots, a_n, \dots)$ – числова послідовність

\subset – знак включення для множин: запис $A \subset B$ означає, що кожний елемент a множини A належить множині B . Множину A називають підмножиною множини B .

\cup – знак об’єднання множин: $A \cup B$ – множина, що складається з тих і лише тих елементів, кожний з яких є елементом хоча б однієї з множин A або B

\cap – знак перерізу множин: $A \cap B$ – множина, яка складається з тих і лише тих елементів, що належать як множині A , так і множині B , тобто вона складається з усіх спільних для множин A і B елементів

$A \times B$ – декартів добуток множин A і B – сукупність усіх впорядкованих пар (a, b) , де $a \in A$, $b \in B$

$[a, b]$ – замкнутий проміжок (відрізок): $a \leq x \leq b$

(a, b) – відкритий проміжок (інтервал): $a < x < b$

$[a, b]$ і $(a, b]$ – напіввідкриті проміжки: $a \leq x < b$ і $a < x \leq b$

\forall – довільний (будь-який)

\exists – існує

$A \Rightarrow B$ – з A випливає B

$A \Leftrightarrow B$ – рівносильність (з A випливає B і навпаки – з B випливає A)

\rightarrow – прямує

\mapsto – функціональне відношення (функція) $f : X \mapsto Y$

$a = b$ – рівність: a дорівнює b

$a > b$ – строга нерівність: a більше b

$a < b$ – строга нерівність: a менше b

$a \geq b$ ($a \leq b$) – нестрога нерівність: a не менше (не більше) b

$a \neq b$ – порівняння: a не дорівнює b

$A \equiv B$ – тотожність: A тотожно дорівнює B

$a : b$ – a ділиться на b без остачі

ОВ або $D(f)$ – область визначення функції $y = f(x)$

$E(f)$ – множина значень функції $y = f(x)$ (або $D(y)$, $E(y)$, якщо функція $y = f(x)$ задана конкретним аналітичним виразом)

$f(x)$ – значення функції $y = f(x)$ у точці $x \in D(f)$: $f(x) \in E(f)$

Δx – приріст аргументу x : $\Delta x = x_2 - x_1$, $x_2 \neq x_1$

$\Delta f = f(x_2) - f(x_1)$ – приріст функції $y = f(x)$, $x_1 \in D(f)$, $x_2 \in D(f)$, $x_1 \neq x_2$

Приріст функції в точці x_0 часто позначають $\Delta f(x_0) = f(x_0 + \Delta x) - f(x_0)$,
 $x_0 \in D(f)$, $x_0 + \Delta x \in D(f)$.

$y'(x_0)$, $f'(x_0)$, $\frac{df(x_0)}{dx}$ – похідна функції в точці $x_0 \in D(f)$

$y'(x)$, $f'(x)$, $\frac{df(x)}{dx}$ – похідна функції в довільній точці $x \in D(f)$

$\lim_{n \rightarrow \infty} y_n = a$ – число a є границею послідовності (y_n)

$\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ – число A є границею функції $y = f(x)$ в точці $x_0 \in D(f)$

$f(\varphi(x))$ – складена функція

$\max_{x \in [a; b]} f(x)$ – найбільше значення функції $y = f(x)$ на відрізку $[a; b] \subset D(f)$

$\min_{x \in [a; b]} f(x)$ – найменше значення функції $y = f(x)$ на відрізку $[a; b] \subset D(f)$.

$\max(a_1, a_2, \dots, a_n)$ – найбільше з чисел a_1, a_2, \dots, a_n

$\min(a_1, a_2, \dots, a_n)$ – найменше з чисел a_1, a_2, \dots, a_n

НСД (a, b) – найбільший спільний дільник чисел a і b

НСК (a, b) – найменше спільне кратне чисел a і b

$|a|$ – модуль (абсолютна величина) числа a

$[a]$ – ціла частина числа a

$\{a\}$ – дробова частина числа a

$\Omega(a)$ – окіл числа a : довільний відкритий проміжок, який містить число a

$\Omega(a, \varepsilon)$ – (епсилон окіл точки a) – відкритий проміжок $(a - \varepsilon, a + \varepsilon)$

$P(x) = a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n$, де n - ціле невід'ємне число, a_0, a_1, \dots, a_n – сталі числа (коефіцієнти, $a_0 \neq 0$) – ціла раціональна функція (або алгебричний многочлен степеня n). Часто позначають $P_n(x)$). Якщо всі коефіцієнти a_i ($i = 0, 1, \dots, n$) дійсні числа, то многочлен називають дійсним многочленом

$P(x) = 0$ – алгебричне рівняння

$R(x) = \frac{P_n(x)}{Q_m(x)} = \frac{a_0x^n + a_1x^{n-1} + \dots + a_n}{b_0x^m + b_1x^{m-1} + \dots + b_m}$ – дробово-раціональна функція. Сукупність

цілих раціональних і дробово-раціональних функцій утворює клас раціональних функцій

$\frac{ax + b}{cx + d}$ – дробово-лінійна функція

$\vec{x} \cdot \vec{y}$ – скалярний добуток векторів (позначають також: (\vec{x}, \vec{y}) , $\langle \vec{x}, \vec{y} \rangle$):

$\vec{x} \cdot \vec{y} = x_1y_1 + x_2y_2 + \dots + x_ny_n$, де $\vec{x} = (x_1, \dots, x_n)$, $\vec{y} = (y_1, \dots, y_n)$ – вектори n -

мірного простору R^n ; $x_i, y_i, i = 1, \dots, n$ – декартові координати векторів \vec{x}, \vec{y}

[– знак сукупності (рівнянь або нерівностей)

{ – знак системи (рівнянь або нерівностей)

$\sqrt[n]{a}$ – корінь n -го степеня з числа a

$\log_a b$ – логарифм числа b за основою a

$\lg b$ – логарифм числа b за основою 10

$\ln b$ – логарифм числа b за основою e

$\pi = 3,1415 \dots$ – відношення довжини кола до його діаметра

$e = 2,87 \dots$ – основа натурального логарифма

$a + bi$ – комплексне число, $a \in R$, $b \in R$. Позначають: $z = a + bi$, де a – дійсна частина комплексного числа z , bi – уявна частина комплексного числа z , i – уявна одиниця ($i^2 = -1$)

\bar{z} – число, спряжене до числа z . Якщо $z = a + bi$, то $\bar{z} = a - bi$.

$\text{Arg } z$ – аргумент комплексного числа z : $\text{Arg } z = \arg z + 2k\pi$

$\arg z$ – головне значення аргументу комплексного числа z : $-\pi < \arg z \leq \pi$

$|z|$ – модуль комплексного числа $z = a + bi$: $|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$

$n!$ – n -факторіал¹ – функція, яка визначена на множині цілих невід'ємних чисел і значення якої дорівнює добутку натуральних чисел від 1 до даного натурального числа n . Позначається: $n! = 1 \cdot 2 \cdot 3 \cdot \dots \cdot n$, за означенням $0! = 1$.

$(2n)!! = 2 \cdot 4 \cdot \dots \cdot (2n)$ – добуток парних чисел

$(2n-1)!! = 1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)$ – добуток непарних чисел

A_n^m – число розміщень з n елементів по m

C_n^m – число комбінацій з n елементів по m

P_n – число перестановок з n елементів

$\sum_{i=1}^n a_i = a_1 + a_2 + \dots + a_n$ – сума n чисел a_1, \dots, a_n

$\prod_{i=1}^n a_i = a_1 \cdot a_2 \cdot \dots \cdot a_n$ – добуток n чисел a_1, \dots, a_n

¹ Англ. factor – множник.

$$A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}, A_n^0 = A_0^0 = 1; n, k - \text{цілі невід'ємні числа}$$

$$C_n^k = \frac{n!}{(n-k)! k!}, k = 0, 1, \dots, n; k - \text{ціле невід'ємне число, } n \in N; C_n^0 = C_n^n = 1,$$

$$C_n^{n-k} = C_n^k$$

$\dot{\cdot}$ – знак арифметичної прогресії

$\ddot{\cdot}$ – знак геометричної прогресії

Список вживаних математичних

позначень, символів і скорочень, які використовуються під час вивчення “Геометрії” в ліцеях і “Аналітичної геометрії” у педагогічних університетах

A, B, C, D, \dots – точки;

a, b, d, \dots – прямі;

$\alpha, \beta, \gamma, \dots$ – площини;

AB – пряма з довільними точками A і B на ній;

$[AB]$ – відрізок, A і B – його кінці;

$[AB)$ – промінь, A – початок, B – довільна точка променя;

\overline{AB} – напрямлений відрізок, $|\overline{AB}|$ – його довжина;

$\overrightarrow{AB}, \vec{a}$ – вектор;

$\uparrow\uparrow$ – однаково напрямлені (співнаправлені) відрізки, вектори;

$\uparrow\downarrow$ – протилежно напрямлені відрізки, вектори;

$|\overline{AB}|, |\vec{a}|$ – довжина (модуль) вектора;

$\overrightarrow{AA}, \vec{0}$ – нулевий вектор;

\parallel – паралельність прямих, колінеарність векторів.

\perp – перпендикулярність прямих, векторів;

(ABC) – площина, визначена точками A, B, C ;

$\angle O$ – кут з вершиною в точці O ;

$\angle ABC$ – кут з вершиною B і точками A і C на його сторонах;

$\angle(ab)$ – кут зі сторонами a і b ;

(\vec{a}, \vec{b}) – кут між векторами \vec{a} і \vec{b} ;

$\angle(\vec{a}, \vec{b})$ – орієнтований кут між векторами \vec{a} і \vec{b} ;

$\cup AB$ – дуга кола, A і B – її кінцеві точки;

(O, R) , $K(O, R)$ – коло з центром O і радіусом R ;

$K_p(O, R)$ – круг з центром O і радіусом R ;

$\vec{a}\vec{b}$ – скалярний добуток векторів;

$[\vec{a}, \vec{b}]$, $[\vec{a}\vec{b}]$, $\vec{a} \times \vec{b}$ – векторний добуток векторів;

$\vec{a}\vec{b}\vec{c} = [\vec{a}\vec{b}]\vec{c}$ – мішаний (векторно-скалярний) добуток векторів;

V_3, V_2, V_1 – простори тривимірний, двовимірний, одновимірний відповідно;

$(\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3)$, (\vec{e}_1, \vec{e}_2) – базис просторів V_3, V_2 ;

$(\vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$ – ортонормований базис простору V_3 ;

$O\vec{e}_1 \vec{e}_2 \vec{e}_3$, $O\vec{e}_1 \vec{e}_2$ – афінна система координат у просторі, на площині;

$OXYZ$, OXY – система координат у просторі, на площині;

OX , OY , OZ – відповідно осі абсцис, ординат, аплікату;

$O\vec{i}\vec{j}\vec{k}$, $O\vec{i}\vec{j}$ – прямокутна система координат з початком O у просторі, на площині;

$\vec{AB}(x; y; z)$, $\vec{a}(x; y; z)$ – вектори з координатами x, y, z ;

$A(\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3)$ – базис A у просторі V_3 ;

\Rightarrow – слідує, випливає;

\Leftrightarrow – рівносильна, еквівалентна;

\rightarrow – відображається;

\forall – квантор загальності (кожний, будь-який);

\exists – квантор існування (існує);

$\forall x \in F$ – кожний x належить фігурі F (множині F);

$\exists x \in F$ – існує x , який належить фігурі F (множині F);

$\det A$ — детермінант (визначник) матриці A ;

A/B — визначник матриці переходу від базису A до базису B .

Додаток 3

Вектори та їх властивості на площині і в просторі

№ п/п	Вектори на площині	Вектори в просторі
1.	Вектором називають напрямлений відрізок і позначають так: \vec{a} , \overrightarrow{AB}	
2.	Нехай вектор \vec{a} має початком і кінцем точки $A_1(x_1; y_1)$, $A_2(x_2; y_2)$. Координатами вектора називають числа $a_1 = x_2 - x_1$, $a_2 = y_2 - y_1$. Вектор \vec{a} , заданий координатами, позначається $\vec{a}(a_1; a_2)$ або $\overrightarrow{(a_1; a_2)}$.	Нехай вектор \vec{a} має початком і кінцем точки $A_1(x_1; y_1; z_1)$, $A_2(x_2; y_2; z_2)$. Координатами вектора називають числа $a_1 = x_2 - x_1$, $a_2 = y_2 - y_1$, $a_3 = z_2 - z_1$. Вектор \vec{a} , заданий координатами, позначається $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ або $\overrightarrow{(a_1; a_2; a_3)}$
3.	Координати нулевого вектора дорівнюють нулеві	
4.	Два вектори називаються рівними, якщо вони суміщаються паралельним перенесенням	
5.	<i>Теорема.</i> Рівні вектори мають рівні відповідні координати, і навпаки, якщо у векторів відповідні координати рівні, то вектори рівні.	
6.	Вектори \overrightarrow{AB} і \overrightarrow{CD} називаються однаково напрямленими, якщо півпрямі AB і CD однаково напрямлені, та протилежно напрямленими, якщо ці півпрямі протилежно напрямлені.	
7.	Абсолютною величиною (або модулем) вектора називається довжина відрізка, що зображає вектор. Позначається вона $ \vec{a} $.	
8.	<i>Теорема.</i> Абсолютна величина вектора $\overrightarrow{(a_1; a_2)}$ дорівнює $\sqrt{a_1^2 + a_2^2}$.	<i>Теорема.</i> Абсолютна величина вектора $\overrightarrow{(a_1; a_2; a_3)}$ дорівнює $\sqrt{a_1^2 + a_2^2 + a_3^2}$.
9.	Сумою векторів $\vec{a}(a_1; a_2)$ і $\vec{b}(b_1; b_2)$ називається вектор $\vec{c}(a_1 + b_1; a_2 + b_2)$.	Сумою векторів $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ і $\vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ називається вектор $\vec{c}(a_1 + b_1; a_2 + b_2; a_3 + b_3)$.
10.	Для будь-яких векторів \vec{a} , \vec{b} і \vec{c} маємо $\vec{a} + \vec{b} = \vec{b} + \vec{a}$ і $\vec{a} + (\vec{b} + \vec{c}) = (\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c}$.	
11.	Якими б не були точки A , B , C , виконується векторна рівність $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{BC} = \overrightarrow{AC}$.	
12.	Різницею векторів $\vec{a}(a_1; a_2)$ і $\vec{b}(b_1; b_2)$ називається вектор $\vec{c}(c_1; c_2)$, який у сумі з вектором \vec{b} дає вектор \vec{a} , звідси: $c_1 = a_1 - b_1$, $c_2 = a_2 - b_2$.	Різницею векторів $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ і $\vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ називається вектор $\vec{c}(c_1; c_2; c_3)$, який у сумі з вектором \vec{b} дає вектор \vec{a} , звідси: $c_1 = a_1 - b_1$, $c_2 = a_2 - b_2$, $c_3 = a_3 - b_3$.
13.	Добутком вектора $\vec{a}(a_1; a_2)$ на число λ називається вектор $\lambda\vec{a}(\lambda a_1; \lambda a_2)$.	Добутком вектора $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ на число λ називається вектор $\lambda\vec{a}(\lambda a_1; \lambda a_2; \lambda a_3)$.
14.	Два відмінних від нуля вектори називаються колінеарними, якщо вони лежать на одній прямій або на паралельних прямих.	
15.	<i>Теорема.</i> У колінеарних векторів відповідні координати пропорційні, і навпаки, якщо у двох векторів відповідні координати пропорційні, то вектори колінеарні.	
16.	Скалярним добутком векторів $\vec{a}(a_1; a_2)$ і $\vec{b}(b_1; b_2)$ називається число $a_1 b_1 + a_2 b_2$.	Скалярним добутком векторів $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ і $\vec{b}(b_1; b_2; b_3)$ називається число $a_1 b_1 + a_2 b_2 + a_3 b_3$.
17.	<i>Теорема.</i> Скалярний добуток двох векторів дорівнює добутку їхніх абсолютних величин на косинус кута між ними.	
18.	Будь-який вектор $\vec{a}(a_1; a_2)$ можна записати так: $\vec{a} = a_1 \vec{e}_1 + a_2 \vec{e}_2$, де \vec{e}_1 і	Будь-який вектор $\vec{a}(a_1; a_2; a_3)$ можна записати так: $\vec{a} = a_1 \vec{e}_1 + a_2 \vec{e}_2 + a_3 \vec{e}_3$, де \vec{e}_1 , \vec{e}_2 і \vec{e}_3 – одиничні вектори (орти).

	\vec{e}_2 – одиничні вектори (орти).	
--	--	--

Додаток И

Таблиця 1

**Зміст освіти та державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки
вступників**

Зміст	Опис
<p>Числа Натуральні, цілі, раціональні, ірраціональні, дійсні числа. Дії над числами. Пропорції. Проценті. Основні задачі на проценти.</p>	<p>Уявлення про числові множини. Знання правил знаходження та знаходження числа за його часткою. Уміння виконувати дії над числовими виразами; розв'язувати задачі.</p>
<p>Вирази Узагальнення поняття степеня. Логарифм. Перетворення раціональних, ірраціональних, степеневих, тригоно-метричних, показникових, логарифмічних виразів.</p>	<p>Уявлення про стандартні функції; раціональним показником; логарифмічними. Знання основних властивостей функцій. Уміння перетворювати вирази степеневі, тригонометричні та логарифмічні.</p>
<p>Рівняння і нерівності Раціональні, ірраціональні, показникові, логарифмічні, тригонометричні рівняння та рівняння з модулем, системи рівнянь. Алгебричні, показникові, логарифмічні нерівності. Розв'язування текстових задач, що зводяться до розв'язування рівнянь, нерівностей.</p>	<p>Уявлення про рівняння та нерівності; модель реальних відносин; трансцендентні рівняння й нерівності. Знання основних понять рівнянь та нерівностей; тригонометричні, показникові, логарифмічні системи таких рівнянь. Уміння розв'язувати рівняння та нерівності різних видів та систем; текстові задачі на рівняння та нерівності систем.</p>
<p>Послідовності. Функції Початкові відомості про функції. Лінійна, дробово-лінійна, квадратична функції. Числові послідовності. Тригонометричні, степеневі, показникові, логарифмічні функції. Неперервність функції. Похідна та інтеграл. Застосування похідної і визначеного інтеграла.</p>	<p>Уявлення про функції та залежності між змінними; неперервність функції. Знання про арифметичні та геометричні прогресії; загальні властивості функцій; показникові, логарифмічні функції; похідну та інтеграл; формули елементарних функцій. Уміння досліджувати функції; обчислювати похідні та інтеграл; визначений інтеграл до розв'язування задачі змісту.</p>

<p>Елементи комбінаторики Сполуки без повторень: перестановки, розміщення, комбінації.</p>	<p>Уявлення про перестановки Знання формул комбінаторики Уміння застосовувати формули в розв'язуванні задач.</p>
<p>Початки теорії ймовірностей та елементи статистики Випадкові події. Ймовірність випадкової події. Уявлення про закон великих чисел. Означення ймовірності. Статистичні таблиці. Ряди розподілу та наочне їх зображення. Мода і медіана. Середні значення.</p>	<p>Уявлення про випадкові події та запису даних. Знання основних понять, законів та формул комбінаторики. Уміння обчислювати ймовірності за формулами комбінаторики.</p>
<p>Геометричні фігури Аксиоми планіметрії. Найпростіші геометричні фігури на площині. Взаємне розміщення прямих на площині, паралельні та перпендикулярні прямі, кути на площині. Трикутники, многокутники, коло і круг. Рівність і подібність геометричних фігур. Координати та вектори на площині. Аксиоми стереометрії. Взаємне розміщення прямих і площин у просторі. Многогранники й тіла обертання, їх види та властивості. Об'єми і поверхні многогранників та тіл обертання. Комбінації геометричних тіл. Побудови в просторі. Геометричні перетворення. Координати й вектори в просторі.</p>	<p>Уявлення про логічну будову простору та розміщення прямих і площин. Знання означень геометричних фігур, простору, їх властивостей; рівностей геометричних перетворень; властивостей геометричної фігури. Уміння зображати геометричні фігури в просторі, розв'язувати задачі, зокрема прикладного характеру.</p>
<p>Геометричні величини Довжина відрізка, кола. Величина кута. Відстань. Кут між мимобіжними прямими, між прямою і площиною, кут між площинами. Площа поверхні та об'єм тіла.</p>	<p>Уявлення про довжину, площу поверхні та об'єм тіла. Знання формули відстані між двома точками, довжин дуг, площі поверхні тіл обертання. Уміння знаходити відстань між двома точками, довжину дуг, площу поверхні тіл обертання за задачі на вимірювання й обчислення об'ємів тіл.</p>