

Д 53

3810-р

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
імені М.П. ДРАГОМАНОВА

ДМИТРИЄНКО Оксана Олексіївна

УДК 378.4.016:519.677:[517](043.3)

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ ПЕДАГОГІЧНИХ
УНІВЕРСИТЕТІВ РОЗВ'ЯЗУВАТИ ПРИКЛАДНІ ЗАДАЧІ
З МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ**

13.00.02 – теорія та методика навчання (математика)

Автореферат

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

Київ – 2014

11324

НБ НПУ ім. М.П. Драгоманова

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник: доктор педагогічних наук, професор
Бевз Валентина Григорівна,
Національний педагогічний університет
імені М.П. Драгоманова, професор кафедри
математики і теорії та методики навчання
математики.

Офіційні опоненти: доктор фізико-математичних наук, професор
Авраменко Ольга Валентинівна,
Кіровоградський державний педагогічний
університет імені Володимира Винниченка,
завідувач кафедри прикладної математики,
статистики та економіки;

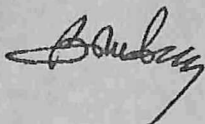
кандидат педагогічних наук, доцент
Соколенко Лілія Олександрівна,
Чернігівський національний педагогічний
університет імені Т.Г. Шевченка, доцент кафедри
педагогіки, психології та методик навчання фізики і
математики.

Захист відбудеться „23” вересня 2014 р. о 14-00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 у Національному педагогічному університеті імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

З дисертацією можна ознайомитись у бібліотеці Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, 01601, м. Київ-30, вул. Пирогова, 9.

Автореферат розісланий „15” серпня 2014 року.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради



В.О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність дослідження. На сьогоднішньому етапі розвитку суспільства реформування системи освіти відбувається в умовах зміни методологічних підходів, розробки нових норм і принципів навчання. Про це, зокрема, зазначається у Національній доктрині розвитку освіти України у XXI столітті, Національній стратегії розвитку освіти в Україні на період до 2021 року та Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти. Ці та інші нормативні документи свідчать, що сьогодні особливої актуальності в Україні та за її межами набуває проблема якісної підготовки педагогічних фахівців. Повною мірою це стосується й навчання майбутніх учителів математики та формування у них високого рівня математичної культури.

Невід'ємним складником підготовки вчителів математики є навчальний курс „Математичний аналіз”. Основна мета вивчення математичного аналізу в педагогічному університеті – розвиток математичної та професійної культури майбутніх учителів математики. У дисертації вона конкретизована через два взаємопов'язані аспекти – загальнонауковий і фаховий. Перший аспект стосується ознайомлення студентів з основними фактами математичного аналізу та з умовами застосування цих фактів до розв'язування широкого класу задач. Другий аспект пов'язаний з розкриттям важливості опанованих знань та вмінь для правильного розв'язання майбутніми вчителями методологічних і методичних питань, які виникають у процесі навчання математики в школі. Про необхідність забезпечення методичної спрямованості викладання фундаментальних навчальних дисциплін наголошується у Концепції розвитку неперервної педагогічної освіти. Крім цього, там зазначається, що методична підготовка є наскрізною і здійснюється протягом усього періоду навчання з урахуванням особливостей спеціальностей.

Одним із пріоритетних напрямів розвитку середньої освіти сьогодні є профільне навчання в старшій школі. Саме у старших класах вивчаються початки математичного аналізу. Цей розділ шкільного курсу математики є обов'язковим для вивчення в класах усіх профілів, оскільки використання методів диференціального та інтегрального числення уможливило розв'язування широкого кола задач. Програми з математики для загальноосвітніх навчальних закладів ставлять перед учителями завдання забезпечити засобами математики формування в учнів правильних уявлень про математичне моделювання та навчити школярів застосовувати його до розв'язування широкого кола прикладних задач. Для учнів старшої школи і для вчителів найважчими є прикладні задачі, що стосуються конкретних реальних явищ, які описуються за допомогою певних функцій. Методологічну основу для розв'язування таких задач студенти педагогічних університетів можуть і мають отримати у процесі вивчення математичного аналізу.

У програмах з математики для профільного і поглибленого рівнів навчання зазначено, що поняття похідної доцільно вводити як узагальнення результатів розв'язання задач з природознавства, математики, техніки; під час формування цього поняття слід виробляти розуміння того, що похідна моделює не лише швидкість механічного руху, а й швидкість зміни будь-якого процесу з часом. Отже, майбутні вчителі математики мають бути готовими до навчання учнів 10-11

класів початкам математичного аналізу в умовах прикладної спрямованості навчання математики в школі.

Проте чинні програми з курсу „Математичний аналіз” для педагогічних університетів не передбачають розгляд біологічного, хімічного чи економічного змісту найважливіших понять та відношень математичного аналізу. Під час розв’язування задач з математичного аналізу найчастіше студент спрямовує свої зусилля передусім на відшукування математичної залежності чи формули, так званої готової математичної моделі, а її прикладна спрямованість чи життєва інтерпретація залишається поза його увагою. Зменшення кількості аудиторних годин, що відводяться на вивчення математичного аналізу, формальне подання змісту навчального матеріалу також не сприяють посиленню прикладної спрямованості навчання математичного аналізу в університеті.

Аналіз організації процесу навчання математичного аналізу в педагогічному університеті та узагальнення результатів психолого-педагогічних досліджень дали змогу виявити *суперечності* між:

- вимогами навчальних програм щодо реалізації прикладної спрямованості навчання математики в школі та відсутністю необхідної підготовки у випускників педагогічних університетів – майбутніх учителів математики;

- зменшенням кількості аудиторних годин на вивчення математичного аналізу та збільшенням обсягу навчального матеріалу і підвищенням вимог до математичної та професійної підготовки студентів;

- інноваційними змінами у парадигмі освіти і традиційними формами організації навчання математичного аналізу;

- збільшенням годин на самостійну роботу з вивчення курсу математичного аналізу та низьким рівнем організації самостійної роботи студентів, зокрема невмінням студентів використовувати і традиційні, і сучасні засоби навчання;

- традиційною методикою навчання математичного аналізу у педагогічних університетах і необхідністю запровадження компетентнісного та контекстного підходів до навчання майбутніх учителів.

Аналіз цих суперечностей зумовлює актуальність *проблеми* прикладної спрямованості навчання математичного аналізу – орієнтації навчання студентів не лише на загальнонаукові питання математичного аналізу, а й на набуття майбутніми учителями компетентностей з математичного моделювання для розв’язування задач з різних галузей науки, зокрема задач зі шкільного курсу математики. Розв’язанню вказаної проблеми за допомогою використання у навчанні математичного аналізу доцільно дібраних прикладних задач й присвячена дисертаційна робота.

Прикладна спрямованість навчання математичного аналізу в педагогічних університетах передбачає встановлення природних зв’язків із суміжними дисциплінами (фізикою, алгеброю, геометрією, диференціальними рівняннями), з фаховими дисциплінами (елементарна математика, методика навчання математики, інформаційно-комунікаційні технології тощо) та підготовку студентів до використання математичних знань на практиці. Формування у студентів умінь та навичок застосування апарату математичного аналізу у процесі математичного

моделювання під час розв'язування різного виду задач є одним із головних завдань навчання математики в педагогічному університеті.

Окремі питання навчання математичного аналізу у вищій школі та шляхи його прикладної і професійної спрямованості розглядали О.В. Авраменко, О.М. Архіпова, Ф.А. Бабаєва, Г.І. Баврін, М.М. Білоцький, С.Я. Деканов, Л.І. Дюженкова, М.І. Жалдак, Т.В. Колесник, В.І. Лагно, М.Я. Ляценко, О.О. Максютін, М.А. Меркулова, Г.О. Михалін, С.М. Мумряєва, Ф.Л. Осипов, Н.В. Перькова, О.В. Сворцова, О.П. Томашук, Т.І. Шахматова, М.І. Шкіль.

Одним із ефективних засобів реалізації прикладної спрямованості навчання математичного аналізу є прикладні задачі – задачі, що виникають за межами математики, але розв'язування яких вимагає застосування математичного апарату. Особливість розв'язування таких задач полягає в необхідності інтерпретації отриманого результату (коректність отриманого числового значення відповідно до заданої фабули задачі, округлення наближених числових значень, оцінка похибки тощо). Зазначимо, що значна кількість прикладних задач досить просто і легко розв'язується методами математичного аналізу тоді, як без застосування таких методів розв'язання надто ускладнюється, або й зовсім стає неможливим. Саме у цьому полягає важливість курсу математичного аналізу для вчителів математики, фізики, інформатики та фахівців деяких інших спеціальностей.

Питання добору прикладних задач, методів їх розв'язання, шляхів формування вмінь розв'язувати прикладні задачі за допомогою математичного моделювання досліджували Г.П. Бєвз, С.І. Великодний, Н.М. Войналович, А.Б. Дмитрієва, Г.Я. Дутка, Т.М. Задорожня, О.О. Курченко, О.С. Мельниченко, М. Нассер, Л.І. Новицька, Л.Л. Панченко, В.О. Петров, А.В. Прус, К.В. Рабець, Л.О. Соколенко, Л.Г. Філон, В.О. Швець, Й.М. Шапіро.

Однак проблема добору прикладних задач викладачами та навчання студентів розв'язувати такі задачі в процесі навчання математичного аналізу залишається недостатньо розробленою.

Так, на сьогодні залишаються невизначеними критерії систематизації прикладних задач з математичного аналізу; не встановлені основні вимоги до системи прикладних задач, яка б сприяла реалізації прикладної спрямованості навчання математичного аналізу в педагогічних університетах; недостатньо використовуються сучасні інформаційно-комунікаційні технології для розв'язування прикладних задач з математичного аналізу; бажаними є нові оригінальні науково обґрунтовані методики навчання студентів педагогічних університетів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу.

Нагальна необхідність вирішення зазначених питань підтверджує актуальність проблеми прикладної спрямованості навчання математичного аналізу в педагогічних університетах і зумовлює вибір теми нашого дослідження **„Методика навчання студентів педагогічних університетів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу”**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям дослідження пов'язаний з держбюджетною темою науково-дослідної роботи кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова „Методична

система реалізації прикладної спрямованості шкільного курсу математики”, номер державної реєстрації 0110U001277.

Тема дисертації затверджена на засіданні вченої ради Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (протокол № 6 від 27.11.2008 р.) й узгоджена в Раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні (протокол № 2 від 31.03.2009 р.).

Мета дослідження: розробити методiku навчання майбутніх учителів математики розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу.

Для досягнення мети визначені такі **завдання дослідження:**

1) проаналізувати стан розробленості проблеми прикладної спрямованості навчання математики (зокрема математичного аналізу) в науково-педагогічній літературі та в практиці навчання математики у вищій та середній школах;

2) проаналізувати психолого-педагогічні основи формування готовності студентів до майбутньої педагогічної діяльності;

3) розробити методичні основи побудови системи прикладних задач з математичного аналізу;

4) виявити доцільні методи, форми і засоби навчання, уточнити зміст і цілі навчання, які в комплексі становитимуть експериментальну методiku навчання майбутніх учителів математики розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу;

5) експериментально перевірити ефективність навчання студентів педагогічних університетів розв'язувати прикладні задачі.

Поетапна реалізація цих завдань дала змогу забезпечити цілісний опис, пояснення та прогнозування процесу розв'язування прикладних задач з математичного аналізу.

Об'єкт дослідження: процес навчання математичного аналізу майбутніх учителів математики в педагогічних університетах.

Предмет дослідження: прикладні задачі з математичного аналізу, розв'язування яких спрямоване на реалізацію фахового складника мети навчання майбутніх учителів математики, та методика розв'язування таких задач.

Для вирішення поставлених завдань застосовувалися такі **методи дослідження:**

– *теоретичні:* аналіз психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури з проблеми дослідження (1.1–1.3, 2.1 (тут і далі – підрозділи дисертації)); порівняльний аналіз нормативних документів, шкільних програм з математики та навчальних планів і програм з математичного аналізу, шкільних підручників і посібників з математики, підручників і посібників з математичного аналізу для педагогічних університетів (1.2, 2.2); порівняння та систематизація теоретичного і практичного матеріалу з навчальних посібників і збірників задач з математичного аналізу (1.1, 1.2, 2.2); теоретичне проектування та моделювання навчального процесу (1.4, 2.1–2.4);

– *емпіричні:* діагностичні (педагогічне спостереження за процесом навчання студентів та аналіз їхньої діяльності, анкетування і тестування, бесіди зі студентами та викладачами, вивчення та узагальнення передового досвіду

викладачів) (1.1, 2.3–2.5); експериментальні (констатувальний, пошуковий, формувальний етапи педагогічного експерименту) (2.5);

– *статистичні*: методи математичної статистики для порівняння, аналізу й опрацювання емпіричних даних, отриманих у результаті навчання за традиційною та експериментальною методиками (2.5).

Наукова новизна одержаних результатів дослідження полягає в тому, що:

– *запропоновано* один із шляхів вирішення проблеми прикладної спрямованості курсу математичного аналізу (використання прикладних задач, розв'язування яких зорієнтоване на реалізацію фахового складника мети навчання майбутніх учителів математики); *визначено, теоретично й експериментально обґрунтовано* методичні основи побудови системи прикладних задач для навчання математичного аналізу майбутніх учителів математики і на цих основах з використанням уже відомих і складених самостійно прикладних задач створено власну систему, яка включає задачі з фізики, хімії, біології, економіки для різних розділів курсу математичного аналізу тощо;

– *удосконалено* методика навчання майбутніх учителів математики розв'язувати прикладні задачі з курсу математичного аналізу (встановлено доцільні методи, форми і засоби розв'язування задач, уточнено цілі використання прикладних задач у курсі математичного аналізу для педагогічних університетів); удосконалено реалізацію міжпредметних зв'язків курсу математичного аналізу із шкільним курсом алгебри і початків аналізу, з іншими навчальними дисциплінами та галузями наукових знань у процесі навчання студентів педагогічних університетів;

– *подальшого розвитку* дістало впровадження у процес навчання математичного аналізу в педагогічних університетах компетентнісного й контекстного підходів і формування на їхній основі готовності студентів до майбутньої педагогічної діяльності; використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу.

Практичне значення результатів дослідження полягає в тому, що в ньому:

– запропоновано систему задач, використання якої уможливило формування у студентів умінь розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу, а також готовності до майбутньої педагогічної діяльності;

– розроблено методика навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу, дотримання якої сприяє підвищенню якості математичних знань студентів і рівня їхніх професійних, ключових і предметних компетентностей, а тому може ефективно використовуватися у процесі підготовки майбутніх учителів математики;

– розроблено „діагностичний пакет” з курсу математичного аналізу з використанням прикладних задач. Цей пакет відповідних електронних матеріалів містить систему усних задач, тексти математичних диктантів, тести, розробки практичних і самостійних робіт, засоби корекції результатів навчання (картки, зразки розв'язань типових прикладних задач, алгоритмічні приписи тощо) з курсу математичного аналізу згідно з модулями робочої навчальної програми;

– створено навчальний посібник „Прикладні задачі з математичного аналізу” для студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Отримані результати можуть бути використані студентами та викладачами вищої школи, учнями старших класів і вчителями, методистами, авторами підручників, навчальних посібників і збірників задач.

Апробація результатів дослідження. Основні результати дослідження обговорювалися на засіданні кафедри математики і теорії та методики навчання математики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (Київ, 2011, 2012), а також доповідалися, обговорювалися та отримали схвалення на науково-практичних і науково-методичних конференціях та семінарах:

– *міжнародних:* Міжнародній науково-практичній конференції „Професіоналізм педагога в контексті Європейського вибору України” (Київ, 2010 р.), Міжнародній науково-практичній конференції „Проблеми математичної освіти ПМО-2010” (Черкаси, 2010 р.), XV Міжнародній науково-методичній конференції „Методи удосконалення фундаментальної освіти в школах і вузах” (Севастополь, 2010 р.), Міжнародній науково-практичній конференції „Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики” (Київ, 2011 р.);

– *всукраїнських:* Всеукраїнській науково-методичній конференції „Стан та перспективи підготовки вчителя математики в Україні” (Вінниця, 2009 р.), Всеукраїнській науково-методичній конференції „Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики” (Суми, 2009 р.), XI Всеукраїнських педагогічних читаннях, присвячених пам’яті М.В. Остроградського „Науково-педагогічна спадщина Михайла Остроградського і сучасні проблеми освіти” (Полтава, 2011 р.), Всеукраїнському методичному семінарі „Актуальні проблеми методики навчання математики” (Київ, 2010, 2013 р.), IV Всеукраїнській науково-практичній конференції „Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи” (Полтава, 2013 р.), звітній науковій конференції викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (Полтава, 2010–2012 рр.).

Упровадження результатів дослідження. Запропонована в дослідженні методика впроваджена у практику навчання математичного аналізу студентів педагогічних університетів: Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (довідка № 159 від 27.01.2014 р.), Житомирського державного університету імені Івана Франка (довідка № 1169 від 07.10.2013 р.), Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (довідка № 07-10/193 від 28.01.2014 р.), Полтавського національного педагогічного університету імені В.Г. Короленка (довідка № 0391/01-55/23 від 04.02.2014 р.), Уманського державного педагогічного університету імені Павла Тичини (довідка № 122/01 від 20.01.2014 р.), Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (довідка № 70/03 від 10.02.2014 р.), Чернігівського національного педагогічного університету імені Т.Г. Шевченка (довідка № 7 від 27.01.2014 р.).

Публікації. За темою дослідження опубліковано 22 праці, а саме: 1 – у зарубіжному виданні, 6 – у наукових фахових виданнях України, 14 – у наукових матеріалах і тезах конференцій та 1 навчальний посібник.

Структура дисертації. Робота складається з переліку умовних скорочень, вступу, двох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (282 найменування, серед яких 7 – іншомовних) та додатків. Повний обсяг дисертації – 271 сторінка; основна частина, де вміщено 47 рисунків, 17 таблиць, становить 207 сторінок, обсяг додатків – 35 сторінок.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** обґрунтована актуальність теми дисертаційної роботи, схарактеризований стан проблеми дослідження, висвітлений зв'язок роботи з науковими програмами, визначені об'єкт, предмет, мета, завдання і методи дослідження. Крім цього, подані характеристики наукової новизни та практичного значення одержаних результатів, описані апробація результатів дисертації, кількість публікацій за темою дослідження, обсяг і структура дисертації.

У **першому розділі** – „**Теоретичні основи проблеми дослідження**” – розглянуто прикладну спрямованість навчання математики як педагогічну проблему, проаналізовано стан проблеми прикладної спрямованості навчання математичного аналізу в педагогічних університетах; проведено аналіз нормативних документів, що регламентують навчальну діяльність майбутніх учителів математики, уточнено понятійний апарат, з'ясовано психолого-педагогічні основи формування готовності студентів до майбутньої педагогічної діяльності; визначено методичні основи побудови системи прикладних задач з математичного аналізу.

Проблема прикладної спрямованості навчання є актуальною для педагогічної науки і практики. Поняття „прикладна спрямованість” у методичній літературі розглядається стосовно різних навчальних предметів вищої та середньої школи. Проблема прикладної спрямованості навчання математики найбільше розроблена, обґрунтована та висвітлена (як вітчизняними, так і зарубіжними педагогами й психологами) для основної та старшої школи.

Математичний аналіз у педагогічних університетах є нормативно-навчальною дисципліною циклу професійної підготовки фахівців освітньо-кваліфікаційного рівня „бакалавр” і базовою для вивчення спеціальних дисциплін „диференціальні рівняння”, „диференціальна геометрія”, „теорія функцій комплексної змінної”, „математична фізика”, „функціональний аналіз” та інших. Необхідність і можливість прикладної спрямованості навчального курсу математичного аналізу зумовлена двома чинниками: особливостями зародження й розвитку математичного аналізу як науки та проникненням методів математичного аналізу в дослідження найрізноманітніших процесів, що супроводжують існування природи й суспільства та життєдіяльність людини в них. Для педагогічних університетів означені умови підсилюються ще двома чинниками: тісним взаємозв'язком курсу математичного аналізу в педагогічному університеті зі шкільним курсом алгебри і початків аналізу та вимогами до підготовки майбутніх учителів математики (забезпечення знаннями, необхідними для правильного вирішення методологічних і методичних питань, які виникають у процесі навчання математики в школі, зокрема і розв'язування прикладних задач методами математичного аналізу).

Основними шляхами реалізації прикладної спрямованості курсу математичного аналізу є використання у процесі його навчання міжпредметних зв'язків з іншими навчальними дисциплінами та галузями наукових знань, прикладів зв'язку теорії з практикою, а також розв'язування прикладних задач. За допомогою включення в систему задач курсу математичного аналізу прикладних задач створюються умови для розкриття зв'язків математичного аналізу з іншими навчальними дисциплінами, з різними галузями наукових знань, з практикою тощо. До того ж, у процесі розв'язування прикладних задач у студентів формуються уявлення про можливості та конкретні способи застосування методів математичного аналізу на такому рівні, щоб пізніше вони змогли навчати цього своїх учнів.

Розв'язування прикладних задач в курсі математичного аналізу спрямоване на реалізацію навчальних, розвивальних, виховних і контролювальних функцій. Наприклад, у контексті навчальної функції прикладні задачі використовують з метою мотивації введення нових математичних понять та методів, ілюстрації нового навчального матеріалу, закріплення й поглиблення знань з теми, формування практичних умінь і навичок тощо.

На основі результатів проведеного аналізу нормативних документів, що регламентують навчальну діяльність майбутніх учителів математики, вітчизняних і зарубіжних програм з математичного аналізу щодо прикладної спрямованості курсу, а також навчально-виховного процесу під час навчання математичного аналізу зроблено висновок про те, що подальша розробка та впровадження в навчальний процес задач прикладного змісту сприятиме удосконаленню методики навчання математичного аналізу, підвищенню якості математичної підготовки студентів і формуванню в них готовності до майбутньої педагогічної діяльності.

Серед усіх чинників, що впливають на формування особистості майбутнього вчителя, особливе місце належить готовності студентів до педагогічної професії. Існує необхідність формування цієї готовності ще з перших курсів – цьому повністю відповідають вікові особливості і потреби студентів. У роботі встановлено, що формування готовності студентів до педагогічної діяльності залежить не лише від їх індивідуальних та вікових особливостей, а й від планомірної трансформації навчальної діяльності студентів у професійну.

Математичний аналіз студенти вивчають на першому-другому курсах, надалі використовують отримані знання протягом усього навчання в університеті, а також під час педагогічної діяльності. Хоч у перші роки навчання в університеті більшість студентів мало уваги приділяють майбутній професії, проте матеріал курсу математичного аналізу має могутній потенціал для систематичного формування в них готовності до педагогічної діяльності. Спрямувати навчально-пізнавальну діяльність першокурсників на майбутню професійну діяльність можна різними способами. На нашу думку, найкраще це зробити на засадах контекстного навчання. Такий підхід, крім іншого, уможливило розширення уявлень першокурсників про майбутню педагогічну діяльність, розвиток професійного мислення майбутніх учителів математики, формування у студентів не лише пізнавальних, а й професійних мотивів.

Одним із ефективних засобів реалізації контекстного підходу до навчання математичного аналізу є розв'язування студентами прикладних задач, що демонструють застосування останнього в різних галузях знань і реальних життєвих ситуаціях і є невід'ємним та одним із найважливіх складників шкільного курсу алгебри і початків аналізу. Саме у процесі розв'язування прикладних задач у молодшого покоління ефективно формуються вміння застосовувати в нестандартних ситуаціях знання, набуті під час вивчення математики.

Правильне вирішення питання про побудову системи прикладних задач, їх послідовність, різноманітність, типи і рівні складності, а також методику їх розв'язання є важливою умовою підвищення теоретичного і практичного рівнів навчання математичного аналізу. У роботі запропонована систематизація прикладних задач за змістом (геометричним, механічним, фізичним, хімічним, біологічним, економічним) найважливіших фактів математичного аналізу. Це дає студентам можливість увияти сферу застосування математичного аналізу, поглибити свої знання з суміжних дисциплін та розширити власний кругозір.

Основними вимогами до прикладних задач з курсу математичного аналізу у педагогічних університетах, є такі: 1) задачі повинні відповідати програмному матеріалу і чинним підручникам із курсу математичного аналізу щодо прийомів, методів і фактів, які будуть використовуватися у процесі їх розв'язування; 2) понятійний апарат та його термінологія повинні бути відомими і зрозумілими студенту; 3) задачі повинні забезпечувати ілюстрацію практичної цінності і значущості набутих знань з математики; 4) задачі як моделі повинні демонструвати практичне використання ідей і методів із суміжних галузей науки, виробництва та бути професійно спрямованими; 5) числові дані в задачах не повинні суперечити реальним даним.

Загальні вимоги до системи прикладних задач визначалися відповідно до її функцій у процесі навчання, а саме: глибокого розкриття програмного матеріалу, забезпечення мотивації навчання, реалізації міжпредметних зв'язків, зв'язків теорії з практикою і професійної спрямованості, попередження формалізації знань, формування вмінь математичного моделювання, розвитку пізнавального інтересу та навичок самостійного поповнення знань, розкриття наукового значення матеріалу, набуття навичок конструювання алгоритмів та програмування, реалізації принципу історизму, формування математичної культури тощо. Повний перелік вимог подано у висновках на с. 15 і реалізовано в навчальному посібнику для студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів „Прикладні задачі з математичного аналізу”.

У другому розділі – „Методичні аспекти навчання майбутніх учителів математики розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу” – висвітлена методика навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу в педагогічних університетах, запропоновані методичні рекомендації щодо розв'язування прикладних задач з математичного аналізу, уміщені результати експериментальної перевірки дослідження.

Методика навчання майбутніх учителів математики розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу складається з п'яти основних компонентів: цілей, змісту, методів, форм і засобів. Комплекс означених компонентів і становить експериментальну методику навчання.

Сприйняття і засвоєння студентами навчального матеріалу залежить від того, як викладач зможе стимулювати цілепокладання в кожного студента, застосовуючи розв'язування прикладних задач під час вивчення математичного аналізу, педагог має реалізувати такі основні цілі: 1) створити належні умови для мотивації та активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів; 2) навчити студентів розмежовувати умову і вимогу в задачі та будувати відповідні моделі; 3) навчити студентів виокремлювати основні етапи розв'язання і застосовувати аналітико-синтетичний метод під час розв'язування задачі; 4) створити проблемну ситуацію; 5) розвивати логічне мислення; 6) розвивати просторове мислення; 7) формувати ціннісні орієнтації особистості; 8) сприяти глибокому й активному засвоєнню знань; 9) створити умови для самостійної роботи студентів; 10) формувати методологічну і математичну культуру майбутнього вчителя; 11) реалізувати прикладну спрямованість навчання математичного аналізу.

Відповідно до структури курсу математичного аналізу в роботі виокремлено сім тем, на матеріалі яких доцільно здійснювати прикладне спрямування навчання: 1) функції; 2) границя і неперервність функції; 3) похідна та її застосування; 4) диференціал; 5) найбільше та найменше значення функції; 6) невизначений інтеграл; 7) визначений інтеграл і його застосування. Реалізувати прикладну спрямованість вивчення цих тем пропонуємо за допомогою розв'язування задач з геометричним, фізичним, хімічним, біологічним та економічним змістом. Для усвідомлення змісту й методів розв'язування таких задач студентам слід ознайомитися (самостійно чи під керівництвом викладача) з особливостями використання математичного аналізу в різних галузях науки. Щоб підвищити ефективність такої навчально-пізнавальної діяльності студентів, ми створили навчальний посібник, у якому подано необхідні теоретичні відомості та на конкретних прикладах розкрито, як у фізиці, геометрії, біології, хімії, економіці й інших галузях знань використовуються методи математичного аналізу.

За допомогою запропонованої системи прикладних задач створюються умови для демонстрації значущості й цінності теоретичних знань, для підвищення інтересу студентів до вивчення курсу, для розширення уявлень про виникнення, розвиток і застосування математичного аналізу.

Зміна навчальних планів і робочих програм за останні роки зумовила зменшення кількості аудиторних годин на вивчення математичного аналізу. Прикладні задачі, які використовуються на лекціях, практичних заняттях і під час самостійної та індивідуальної роботи, сприяють кращому розумінню й засвоєнню теоретичного матеріалу, а також формуванню у студентів умінь застосовувати вивчене на практиці. За цих умов реалізацію прикладної спрямованості курсу було досягнуто шляхом раціонального використання педагогічного інструментарію (форм, методів і засобів), який є практичним складником процесу навчання студентів розв'язувати прикладні задачі. Діалогічне спілкування викладача зі студентами на проблемній лекції під час подання матеріалу покращує засвоєння, позитивно впливає на мотиваційну сферу пізнавальної діяльності, спонукає до спільних роздумів. Для створення проблемної ситуації на практичному занятті використовувалися прикладні задачі чи їх окремі фрагменти, при цьому задачі добиралися так, щоб їх постановка сприяла надбанню студентами нових знань не

тільки з математики, але й з інших галузей, особливо професійної. Також значна частина задач прикладної спрямованості пропонувалася студентам як індивідуальні та групові завдання відповідно до інтересів і нахилів майбутніх педагогів.

У роботі розглянуто такі загальні методи розв'язування прикладних задач: аналіз і синтез; метод зведення; метод математичного моделювання тощо. Оскільки метод математичного моделювання є базовим для розв'язування прикладних задач, то вміння працювати з однією математичною моделлю дає змогу знаходити розв'язання багатьох інших прикладних задач. Для розв'язування прикладної задачі пропонуємо студентам скористатися методичними рекомендаціями, що подають процес розв'язування задачі у вигляді послідовності дій: 1) проаналізувати умову задачі, визначити галузь наукових знань, якої вона стосується; 2) переформулювати задачу, виокремити її умову і вимогу; 3) вибрати вид математичної моделі; 4) вибрати раціональний метод розв'язання абстрактної задачі; 5) проаналізувати отриманий результат; 6) записати відповідь задачі.

Зазначимо, що кращих результатів у навчанні студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу можна досягти, якщо не обмежуватися використанням традиційних засобів, а вдаватися до сучасних інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ). Включення прикладних задач у лекційний матеріал і створення проблемних ситуацій у навчальному процесі з обов'язковим використанням сучасних технічних засобів навчання відкрили широкі можливості для підвищення ефективності викладання математичного аналізу. Нині розроблено значну кількість педагогічних програмних засобів навчання (ППЗН), орієнтованих на використання під час вивчення математики. Ми зупинилися лише на таких програмах, як Gran1, Gran-2D, Gran-3D та MathCAD. Указані програмні засоби призначені перш за все для розв'язування широкого кола задач шляхом моделювання об'єктів, що фігурують в умові задачі. За допомогою використання Gran1 та інших ППЗН створювалися не лише візуальні моделі до прикладних задач, а й отримувалися числові значення для невідомих величин. Застосування ІКТ уможливило активізацію навчально-пізнавальної діяльності студентів під час розв'язування прикладних задач як на заняттях, так і поза ними.

Оцінювання успішності навчання й готовності його продовжувати, коригування та прогнозування результатів навчання, залучення особистості до планування навчальної діяльності, створення умов для вибору ефективних шляхів реалізації цілей навчання – невід'ємні компоненти процесу навчання. Повною мірою це стосується навчання математичного аналізу загалом і розв'язування прикладних задач з цього курсу зокрема. Прикладні задачі мають стати звичними для студентів і включатися (за можливості) у всі види контролю навчальних досягнень студентів педагогічних університетів. Вчасна діагностика та корекція знань і вмінь студентів є однією з основних умов підвищення якості навчання. Матеріали розробленого „діагностичного пакета” сприяли ефективній організації діагностики на всіх етапах навчального процесу.

Розроблена методика навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу апробована в ході педагогічного експерименту, що проводився у три етапи упродовж чотирьох років (2009–2013).

На *першому, констатувальному, етапі* (2009–2010) вивчався стан розробленості проблеми дослідження та визначалися основні напрями вдосконалення методики навчання математичного аналізу студентів педагогічного університету на основі використання прикладних задач. Аналіз результатів констатувального етапу педагогічного експерименту дав змогу зробити такі висновки:

- у навчанні математичного аналізу прикладні задачі пропонуються студентам для розв'язування дуже рідко, переважно це задачі, що стосуються геометричного та механічного змісту похідної та визначеного інтеграла;

- методика розв'язування прикладних задач спрямована лише на формування у студентів умінь досліджувати математичну модель прикладної задачі, а вміння аналізувати умову задачі, інтерпретувати одержані результати формуються стихійно;

- більша частка студентів має серйозні прогалини у знаннях шкільного курсу математики, не вміє застосовувати математичний апарат у нестандартних ситуаціях, не володіє стратегіями пошуку нових відомостей, з великими труднощами розв'язує прикладні задачі базового рівня складності;

- на заняттях з математичного аналізу спостерігається знижений рівень активності навчально-пізнавальної діяльності студентів, відчувається слабка мотивація до навчання, недостатньо використовуються зв'язки зі шкільним курсом алгебри і початків аналізу та майбутньою педагогічною діяльністю.

Пошуковий етап (2010–2011) педагогічного експерименту був присвячений розробці наукових принципів добору прикладних задач, їхньої типології і дидактичних функцій, орієнтованих основ діяльності з їх розв'язання.

У ході пошукового етапу закладалися методичні основи побудови системи прикладних задач з математичного аналізу та здійснювалося визначення ефективних організаційних форм, методів, прийомів і засобів навчання студентів розв'язувати прикладні задачі. На цьому етапі була розроблена методика навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу у педагогічних університетах, створений методичний комплекс для курсу „Математичний аналіз”, у якому спроектовані цілі навчання, варіант системи відповідних їм навчальних задач, організація навчального процесу, методи і засоби навчання, діагностичний пакет та розроблений навчальний посібник „Прикладні задачі з математичного аналізу” для студентів математичних спеціальностей педагогічних університетів.

Метою *формульованого етапу* (2011–2013) педагогічного експерименту була перевірка на практиці ефективності розробленої методики навчання студентів розв'язувати прикладні задачі, виявлення умов успішної її реалізації, узагальнення й систематизація результатів дослідження. Для проведення формульованого експерименту були утворені дві вибірки студентів, одна з яких прийнята за контрольну групу (КГ), друга – за експериментальну (ЕГ). У експерименті було задіяно 404 студенти (контрольна – 201, а експериментальна – 203). У контрольних групах навчання проводилося за традиційною методикою. В експериментальних групах – за розробленою нами методикою та з використанням розробленого нами посібника, діагностичних та інших навчальних матеріалів. Результати експерименту оцінювалися за такими показниками: рівень виконання студентами поточних і

підсумкової контрольних робіт, результати колоквиумів, відповіді студентів під час практичних занять, виконання індивідуальних робіт, екзаменаційні оцінки.

Ефективність запропонованої методики перевірялася протягом навчального року (2 семестрів). Після вивчення кожної теми студентам було запропоновано контрольні роботи, що містили прикладні задачі. Аналіз виконання цих контрольних робіт показав, що майже завжди студенти експериментальних груп мали вищі загальні результати і краще розв'язували прикладні задачі, зокрема правильно складали модель та інтерпретували її розв'язок.

Наприкінці другого семестру студенти виконували контрольну роботу, яка містила тільки прикладні задачі. Співвідношення між результатами цієї роботи (у%), отриманими студентами контрольних та експериментальних груп, подано на рисунку 1.

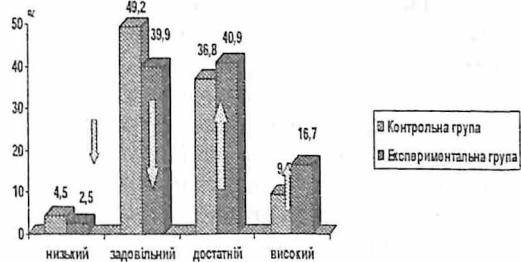


Рис. 1. Результати контрольної роботи

Для з'ясування ефективності запропонованої методики навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу визначалися коефіцієнти повноти (до і після застосування розробленої методики), успішності та ефективності. Їх значення подані у таблиці 1.

Таблиця 1

Коефіцієнти повноти, успішності та ефективності

Коефіцієнт	КГ		ЕГ	
	До	Після	До	Після
Повноти	0,53	0,55	0,52	0,63
Успішності	1,04		1,21	
Ефективності	1,16			

Отримане значення коефіцієнта повноти експериментальної методики більше за значення цього коефіцієнта методики, яка застосовувалася в контрольній групі. Це означає, що студенти експериментальної групи значно успішніше впоралися із завданнями. Крім того, коефіцієнт ефективності більший за одиницю, а це засвідчує переваги розробленої методики над традиційною методикою.

ВИСНОВКИ

Відповідно до поставленої мети і визначених завдань дослідження отримано такі **результати**: з'ясовано стан розробленості проблеми прикладної спрямованості навчання математики (зокрема математичного аналізу) в науково-педагогічній літературі та в практиці навчання математики у вищій та середній школах; встановлено психолого-педагогічні основи формування готовності студентів до майбутньої педагогічної діяльності; розроблено методику навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу, яка відповідає сучасним вимогам до організації їхньої пізнавальної діяльності; запропоновано доцільні

методи, форми і засоби навчання, уточнено зміст і цілі навчання, які в комплексі становитимуть експериментальну методику навчання майбутніх учителів математики розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу; експериментально перевірено ефективність розробленої методики навчання студентів педагогічних університетів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу.

Результати проведеного дослідження дають підстави для таких **висновків**.

1. Зменшення кількості аудиторних годин, які відводяться на вивчення математичного аналізу, традиційна структура курсу не сприяють розв'язанню проблеми прикладної спрямованості навчання математичного аналізу в університеті. У програмах з курсу „Математичний аналіз” у педагогічних університетах не вимагається, щоб студенти знали біологічний, хімічний чи економічний зміст найважливіших понять та відношень математичного аналізу, хоча задачі такого змісту зустрічаються в шкільному курсі математики. Під час розв'язування задач з математичного аналізу найчастіше студент насамперед спрямовує свої зусилля на відшукування математичної залежності чи формули, так званої готової математичної моделі, а її прикладна спрямованість чи життєва інтерпретація залишається поза його увагою.

2. Необхідність і можливість прикладної спрямованості навчального курсу математичного аналізу в педагогічному університеті зумовлена такими чинниками:

- особливостями зародження і розвитку математичного аналізу як науки;
- проникненням методів диференціального та інтегрального числення у дослідження найрізноманітніших процесів, що супроводжують існування природи й суспільства та життєдіяльність людини в них;

- тісним взаємозв'язком курсу математичного аналізу зі шкільним курсом алгебри і початків аналізу;

- вимогами до фахової підготовки майбутніх учителів математики – забезпечення їх знаннями з математичного аналізу, що необхідні їм для правильного розв'язання методологічних і методичних проблем, які виникають у процесі навчання математики в школі, зокрема і розв'язування прикладних задач методами математичного аналізу.

3. Основними шляхами реалізації прикладної спрямованості курсу математичного аналізу є використання у процесі його навчання міжпредметних зв'язків з іншими навчальними дисциплінами та галузями наукових знань, прикладів зв'язку теорії з практикою, а також розв'язування прикладних задач. Уміло дібрані задачі прикладного характеру підвищують інтерес до навчального предмета, створюють упевненість у його корисності, практичній значущості, зміцнюють уявлення про виникнення і розвиток математичного аналізу в результаті практичної, зокрема виробничої діяльності. Крім того, у процесі розв'язування прикладних задач у студентів формуються уявлення про можливості та конкретні способи застосування методів математичного аналізу на такому рівні, щоб пізніше вони змогли навчати цього своїх учнів.

4. Формування готовності студентів до майбутньої педагогічної діяльності доцільно починати з перших курсів. Ця готовність залежить не тільки від вікових та індивідуальних особливостей студентів, а й від планомірної трансформації їхньої навчальної діяльності у професійну, а отже, від систематичного розв'язування задач, з якими вони будуть мати справу під час роботи в школі.

Оскільки навчальні посібники та підручники зі шкільного курсу алгебри і початків аналізу містять значну кількість різноманітних прикладних задач, то студенти (майбутні вчителі математики) повинні уміти розв'язувати такі задачі різного рівня складності. Уміння та навички, здобуті під час розв'язування прикладних задач на заняттях з математичного аналізу в університеті, допоможуть студентам під час педагогічної практики та майбутньої роботи за фахом.

5. Методичні основи побудови системи прикладних задач з математичного аналізу охоплюють систематизацію прикладних задач за змістом і за галузями науки в межах навчальних тем та загальні вимоги до цієї системи, а саме:

- 1) зміст задач повинен викликати у студентів пізнавальний інтерес і демонструвати ефективне використання математичних знань на практиці;
- 2) задачі повинні мати реальний практичний зміст;
- 3) числові дані в прикладних задачах мають відповідати реальності;
- 4) тематика прикладних задач має бути сучасною й актуальною;
- 5) задачі мають представляти різні види математичних моделей;
- 6) добір задач має передбачати їх розв'язування різними способами;
- 7) комплектування задач прикладного характеру повинне базуватися на врахуванні здійснення всіх притаманних їм функцій (навчальної, виховної, розвивальної й контрольною);
- 8) задачі мають відповідати програмам і чинним підручникам з курсу математичного аналізу;
- 9) систему задач слід будувати на принципах наступності й послідовності;
- 10) створена система задач повинна сприяти оволодінню прийомами алгоритмічної, евристичної та дослідницької діяльності.

6. Цілепокладання в навчанні є творчим процесом, у якому викладач і студент визначають для себе, як сформулювати цілі на конкретному етапі навчання, враховуючи психолого-педагогічні особливості суб'єктів навчання та зміст навчального матеріалу. Для навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу визначено 11 основних цілей (див. с. 10) та 7 навчальних тем, у процесі вивчення яких передбачена реалізація цих цілей.

7. Прикладна спрямованість курсу досягається шляхом раціонального використання педагогічного інструментарію (форм, методів і засобів). Основними формами навчання студентів розв'язувати прикладні задачі визначено: колективну і групову (лекції, практичні і семінарські заняття) та індивідуальну (самостійна робота, індивідуальні завдання, консультації студентів). Використання різних видів і форм перевірки, а також правильний вибір її частоти значно підвищує ефективність управління навчальним процесом. Для навчання студентів розв'язувати прикладні задачі ефективними є методи активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів (метод мотивації учіння, метод збудження інтересу, метод проблемних ситуацій, метод стимулювання), метод доцільних задач, метод поступового ускладнення задач, метод евристичних настанов. Умови для інтенсифікації процесу розв'язування прикладних задач з математичного аналізу забезпечує раціональне та виважене поєднання традиційних (матеріальних та ідеальних) та інноваційних (комп'ютер з ПІЗН, мультимедійні комплекси) засобів навчання.

8. Результати педагогічного експерименту показали, що прикладні задачі в межах навчальних тем доцільно групувати за галузями науки і розв'язувати в певній послідовності (від більш знайомої галузі до менш знайомої). Для усвідомлення змісту та методів розв'язування таких задач потрібно забезпечити умови для ознайомлення студентів з особливостями використання математичного аналізу в різних галузях науки. Це дає змогу студентам швидше й чіткіше увійти сферу застосування прикладних задач, поглибити знання із суміжних дисциплін та розширити власний кругозір.

9. Результати експериментальної перевірки підтверджують ефективність розробленої методики навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу і доводять, що дотримання запропонованої методики сприяє: підвищенню рівня сформованості вмій розв'язувати прикладні задачі; підвищенню якості математичних знань студентів; розвитку у студентів логічного мислення, математичної культури; розвитку професійних і соціально значущих якостей студентів; формуванню навичок самоосвіти в галузі математичного аналізу і його застосування; вихованню потреби у вдосконаленні знань.

10. Подальше дослідження може стосуватися таких проблем: методика розв'язування прикладних задач під час вивчення кратних і криволінійних інтегралів; методика розв'язування прикладних задач з курсів „Диференціальні рівняння” та „Теорія ймовірностей і математична статистика”; посилення міжпредметних зв'язків математичного аналізу та інших навчальних дисциплін на основі прикладних задач; використання інформаційно-комунікаційних технологій у процесі навчання студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу.

ПУБЛІКАЦІЇ АВТОРА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Статті у наукових фахових виданнях

1. Малишко О.О. Прикладні задачі в курсі алгебри і початків аналізу / О.О. Малишко // Математика в школі. – 2009. – № 11. – С. 36–39.

2. Дмитрієнко О.О. Розвиток готовності першокурсників до майбутньої педагогічної діяльності у процесі навчання математичного аналізу / О.О. Дмитрієнко // Проблеми сучасної педагогічної освіти. Сер.: Педагогіка і психологія. – Ялта : РВВ КГУ, 2010. – Вип. 26. – Ч. 2. – С. 168–173.

3. Дмитрієнко О.О. Особливості побудови курсу математичного аналізу в університетах різних країн / О.О. Дмитрієнко // Дидактика математики: проблеми і дослідження : міжнародний збірник наукових робіт. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2011. – Вип. 35. – С. 58–62.

4. Дмитрієнко О.О. Цілепокладання у процесі формування умінь студентів розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу / О.О. Дмитрієнко // Вісник Черкаського університету. – Черкаси, 2011. – Вип. 211. – Ч. 1. – С. 101–107. – (Сер. „Педагогічні науки”).

5. Дмитрієнко О.О. Використання ІІІЗ для розв'язування прикладних задач з теми „Похідна” / О.О. Дмитрієнко // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія № 2. Комп'ютерно-орієнтовні системи навчання : збірник наукових праць. – К.: НПУ імені М. П. Драгоманова, 2012. – № 12 (19). – С. 245–251.

6. Дмитрієнко О.О. Використання ППЗ для розв'язування прикладних задач з теми „Інтеграл” / О.О. Дмитрієнко // Збірник наукових праць. – Київ – Вінниця : ТОВ „Планер”, 2012. – Вип. 29. – С. 196–202.

Статті у зарубіжних виданнях

1. Дмитрієнко О.А. Система прикладних задач в курсі математического аналізу / О.А. Дмитрієнко // Международный журнал экспериментального образования : научный журнал. – Пенза, 2013. – № 10. – Ч. 1. – С. 133–136.

Навчально-методичні посібники та навчальні програми

1. Дмитрієнко О.О. Прикладні задачі з математичного аналізу : навч. посіб. / О.О. Дмитрієнко. – Полтава : ТОВ „АСМІ”, 2011. – 116 с.

Матеріали конференцій і тези доповідей

1. Малишко О.О. Розв'язування прикладних задач природознавства методами математичного аналізу / О.О. Малишко // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції „Стан та перспективи підготовки вчителя математики в Україні”, 10–11 грудня 2009 р., м. Вінниця. – Вінниця, 2009. – С. 51–53.

2. Малишко О.О. Формування інтелектуальних умінь у процесі розв'язування прикладних задач з математичного аналізу / О.О. Малишко // Матеріали Всеукраїнської науково-методичної конференції „Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики”, 3–4 грудня 2009 р., м. Суми. – Суми, 2009. – С. 148–149.

3. Малишко О.О. Теоретичні основи використання апарату математичного аналізу для розв'язування задач середньої школи / О.О. Малишко // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції „Проблеми математичної освіти ПМО-2009”, м. Черкаси, 7–9 квітня 2009 р. – Черкаси, 2009. – С. 251–252.

4. Малишко О.О. Психологічна готовність студентів до майбутньої педагогічної діяльності / О.О. Малишко // Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету (до 100-річчя від дня народження Миколи Федоровича Гур'єва). – Полтава : ТОВ „АСМІ”, 2010. – С. 86–88.

5. Дмитрієнко О.О. Формування готовності студентів до майбутньої педагогічної діяльності у процесі навчання математичного аналізу / О.О. Дмитрієнко // Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції „Професіоналізм педагога в контексті Європейського вибору України”, 23–25 вересня 2010 р., м. Ялта. – Ялта : РВВ КГУ, 2010. – Ч. 1. – С. 109–111.

6. Дмитрієнко О.О. Засоби навчання математичного аналізу / О.О. Дмитрієнко // Матеріали Міжнародної науково-методичної конференції „Проблеми математичної освіти ПМО-2010”, м. Черкаси, 24–26 листопада 2010 р. – Черкаси, 2010. – С. 200–201.

7. Дмитрієнко О.О. Прикладна спрямованість курсу математичного аналізу / О.О. Дмитрієнко // Матеріали XV Міжнародної науково-методичної конференції „Методи удосконалення фундаментальної освіти в школах і вузах”, 20–24 вересня 2010 р., м. Севастополь. – Севастополь : Вид-во СевНТУ, 2010. – С. 56–57.

8. Дмитрієнко О.О. Курс математичного аналізу в педагогічних університетах / О.О. Дмитрієнко // Міжнародна науково-практична конференція

„Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики”. До 80-річчя з дня народження доктора педагогічних наук, професора З.І. Слєпкань : тези доповідей. – К. : НПУ імені М.П. Драгоманова, 2011. – С. 142–143.

9. Дмитрієнко О.О. Окремі аспекти розвитку математичного аналізу / О.О. Дмитрієнко // Матеріали II Міжнародної науково-методичної дистанційної конференції-конкурсу молодих учених, аспірантів і студентів „Евристика і дидактика математики”. – Донецьк : Вид-во ДонНУ, 2011. – С. 33–34.

10. Дмитрієнко О.О. Інформаційні технології в процесі розв’язування математичних задач / О.О. Дмитрієнко // Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету. – Полтава : ТОВ „АСМГ”, 2011. – С. 249–251.

11. Дмитрієнко О.О. Математичний аналіз у спадщині М.В. Остроградського / О.О. Дмитрієнко // Матеріали XI Всеукраїнських педагогічних читань, присвячених пам’яті М.В. Остроградського „Науково-педагогічна спадщина Михайла Остроградського і сучасні проблеми освіти”, м. Полтава, 26–27 вересня 2011 р. – Полтава : ТОВ „АСМГ”, 2011. – С. 102–104.

12. Дмитрієнко О. Прикладні задачі з математичного аналізу в умовах контекстного навчання / О. Дмитрієнко // Збірник наукових праць викладачів, аспірантів, магістрантів і студентів фізико-математичного факультету. – Полтава : ТОВ „АСМГ”, 2012. – С. 61–63.

13. Дмитрієнко О.О. Побудова системи прикладних задач з математичного аналізу / О.О. Дмитрієнко // Проблеми та перспективи фахової підготовки вчителя математики : зб. наук. праць за матеріалами Міжнар. наук.-практ. конф., м. Вінниця, 26–27 квітня 2012 р. – Вінниця : ВДПУ, 2012. – С. 116–119.

14. Дмитрієнко О.О. Форми організації навчальної діяльності з математичного аналізу / О.О. Дмитрієнко // Матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції „Особистісно орієнтоване навчання математики: сьогодення і перспективи”, м. Полтава, 29–31 жовтня 2013 р. – Полтава : ТОВ „АСМГ”, 2013. – С. 181–182.

АНОТАЦІЇ

Дмитрієнко О.О. Методика навчання студентів педагогічних університетів розв’язувати прикладні задачі з математичного аналізу. – Рукопис.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (математика). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2014.

У дисертації теоретично й експериментально обґрунтовано методику навчання студентів педагогічних університетів розв’язувати прикладні задачі з математичного аналізу. Визначено стан теоретико-практичного опрацювання вирішеної проблеми, з’ясовано психолого-методичні засади готовності студентів до майбутньої педагогічної діяльності, розроблено вимоги до системи прикладних задач та методику навчання їх розв’язувати (цілі, організаційні форми, методи і засоби), експериментально перевірено ефективність розробленої методики.

Результати дослідження можуть бути використані викладачами фізико-математичного факультету під час вивчення предметів математичного циклу,

вчителями математики та студентами в процесі навчання розв'язувати прикладні задачі з математичного аналізу, написанні курсових робіт і проходженні педагогічної практики.

Ключові слова: методика, математичний аналіз, прикладна спрямованість, прикладна задача, система задач, контекстне навчання.

Дмитриенко О.А. Методика обучения студентов педагогических университетов решению прикладных задач по математическому анализу. – Рукопись.

Диссертация на соискание научной степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 – теория и методика обучения (математика). – Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 2014.

В диссертационном исследовании разработана методика обучения студентов решению прикладных задач по математическому анализу, которая отвечает современным требованиям к организации этого обучения и базируется на психолого-педагогических основах формирования готовности студентов к будущей профессиональной деятельности. Разработанные и предложенные для апробации материалы актуальны, своевременны и имеют практическое значение.

Организация учебного процесса в педагогическом университете по изучению студентами курса математического анализа предусматривает реализацию двух основных составляющих: изучение теоретического материала и применение его к решению задач. Анализ основных подходов к отбору и структуризации содержания образования дает возможность утверждать, что последовательность изложения учебного материала должна отображать и воспроизводить логическую структуру современного состояния соответствующей научной отрасли, в полной мере отображать учебный план, а также соответствовать закономерностям развития познавательных возможностей студентов.

В первом разделе „Теоретические основы диссертационного исследования” проведен анализ отечественных и зарубежных программ по математическому анализу относительно прикладной направленности, а также анализ содержания и структуры системы прикладных задач, с помощью которой осуществляется реализация прикладной направленности обучения математическому анализу. Использование в процессе обучения прикладных задач помогает раскрыть пути применения математического анализа к исследованию окружающей действительности. Подтверждено, что с помощью целесообразно составленной системы прикладных задач создаются условия для демонстрации значимости и ценности теоретических знаний, для повышения интереса студентов к изучению предмета, для укрепления представлений о возникновении и развитии математического анализа в результате практической и производственной деятельности людей.

Обосновано, что основными требованиями к прикладным задачам, которые отвечают содержанию курса математического анализа в педагогических университетах, являются следующие: задачи должны отвечать программному материалу и действующим учебникам по математическому анализу относительно приемов, методов и фактов, которые будут использоваться в процессе их решения; будущий учитель должен владеть понятийным аппаратом задач, методами и

средствами решения; задачи должны обеспечивать иллюстрацию практической ценности и значимости приобретенных знаний по математике; задачи как модели должны демонстрировать практическое использование идей и методов из смежных отраслей науки, производства и быть профессионально направленными; числовые данные в задачах не должны противоречить реальности.

Установлено, что систематическое решение студентами прикладных задач способствует формированию в них готовности к будущей профессии.

Во втором разделе „Обучение будущих учителей математики решению прикладных задач по математическому анализу” продемонстрирована прикладная направленность курса математического анализа с помощью решения задач с физическим, химическим, биологическим и экономическим содержанием, когда у студентов возникает необходимость переводить содержание задачи на язык математической модели.

В диссертации обосновано, что решение задач способствует лучшему пониманию и усвоению теоретического материала, умению студентов применять на практике общие теории. Будущие учителя должны не только знать теоремы и делать элементарные превращения, но и понимать их смысл в науке и ее приложениях. Система будет неполной без задач прикладного характера. В помощь студентам и преподавателям математического анализа подготовлено учебное пособие „Прикладные задачи по математическому анализу”, содержащее необходимый объем сведений о применении методов математического анализа.

В диссертационной работе выделен педагогический инструментарий (формы, методы и средства), который является практической составляющей процесса обучения студентов решению прикладных задач. Проведенное исследование дает возможность утверждать, что разнообразные средства обучения математическому анализу должны составлять единый комплекс, основой которого является учебник, а все другие средства обучения должны быть тесно связаны с ним общими целями формирования у студентов крепких, стойких практических знаний, умений и навыков. Лучших результатов в обучении студентов решению прикладных задач можно достичь, если не ограничиваться использованием традиционных средств, а прибегать к современным информационно-коммуникационным технологиям.

Результаты педагогического эксперимента показали, что прикладные задачи в пределах учебных тем целесообразно группировать по отраслям науки и решать в определенной последовательности (от более знакомой отрасли к менее знакомой). Это позволяет углубить знания из смежных дисциплин и расширить мировоззрение будущих учителей математики.

Результаты исследования могут быть использованы преподавателями физико-математического факультета во время изучения предметов математического цикла, учителями математики и студентами в процессе обучения решению прикладных задач по математическому анализу, в ходе написания курсовых работ и прохождения педагогической практики.

Ключевые слова: методика, математический анализ, прикладная направленность, прикладная задача, система задач, контекстное обучение.

Dmytrienko O.A. Methodology of teaching students of solving applied problems of mathematical analysis. – Manuscript.

Thesis for the degree of candidate of pedagogical sciences in speciality 13.00.02 – theory and methods of teaching (mathematics). – Dragomanov National Pedagogical University. – Kyiv, 2014.

In the thesis a method of teaching students how to solve problems in the field of mathematical analysis has been suggested. It outlines the requirements for the system of applied problems with taking into account of future professional activity of students. This system includes problems from different disciplines including physics, mathematics, biology, and economics. The proposed system of applied problems was created to provide the humanization of mathematical analysis course, and a firm grasp of the future teacher of mathematics on professional advance.

Obtained results could be used by teachers of the physico-mathematical department during teaching of mathematical subjects. They also could be of interest for teachers and students that faced a need to solve applied problems in the field of mathematical analysis, for writing scientific papers and for the undergoing pedagogical practical training as well.

Key words: methodology, mathematical analysis, applied orientation, applied problem, system of problems, context training.

НБ НПУ



100199537

Підписано до друку 13.08.2014 р. Формат 60x84/16

Папір офсетний. Гарнітура Times.

Наклад 100 прим. Зам. №031

Віддруковано з оригіналів.

Видавництво ФОРМОНТАР О.В.

36000, м. Полтава, вул. Шевченко, 27, тел. 509871

Свідоцтво про внесення до Державного реєстру

Серія В01 №595616 від 05.01.2006 р.

