

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ А.С. МАКАРЕНКА

ЧКАНА ЯРОСЛАВ ОЛЕГОВИЧ

УДК 378.147.091.3:[51:005.336.2-057.875]:37.091.12.011.3-051:51/53(043.3)

**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ
МАЙБУТНІХ УЧИТЕЛІВ
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИХ СПЕЦІАЛЬНОСТЕЙ
У ФАХОВІЙ ПІДГОТОВЦІ**

Спеціальність 13.00.04 – теорія і методика професійної освіти

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук



Суми – 2018

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано в Сумському державному педагогічному університеті імені А.С. Макаренка Міністерства освіти і науки України.

Науковий керівник – доктор педагогічних наук, доцент
Семеніхіна Олена Володимирівна,
Сумський державний педагогічний
університет імені А.С. Макаренка,
завідувач кафедри інформатики (м. Суми).

Офіційні опоненти: доктор педагогічних наук, професор
Саложников Станіслав Володимирович,
Університет імені Альфреда Нобеля,
професор кафедри педагогіки та психології
(м. Дніпро);

кандидат педагогічних наук, доцент
Восвода Аліна Леонідівна,
Вінницький державний педагогічний
університет імені Михайла Коцюбинського,
доцент кафедри алгебри і методики
навчання математики (м. Вінниця).

Захист відбудеться 29 травня 2018 року о 13.00 годині на засіданні спеціалізованої вченої ради К 55.053.03 у Сумському державному педагогічному університеті імені А.С. Макаренка Міністерства освіти і науки України за адресою: 40002, м. Суми, вул. Роменська, 87.

З дисертацією можна ознайомитись у науковій бібліотеці Сумського державного педагогічного університету імені А. С. Макаренка Міністерства освіти і науки України за адресою: 40002, Сумська обл., м. Суми, вул. Роменська, 87.

Автореферат розіслано 27 квітня 2018 року.

**Учений секретар
спеціалізованої вченої ради**



О.Ю. Кудріна

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Актуальність теми. Сучасний педагогічний процес вимагає принципової зміни ролі педагога у взаємовідносинах з учнями, коли він стає не тільки носієм знань, а перетворюється на організатора пізнавальної діяльності учнів, виступає найважливішим ресурсом розвитку інтелектуального потенціалу нації. В умовах цих процесів важливим є підвищення якості фундаментальної підготовки педагогічних працівників і перенесення акцентів на формування їх предметних компетентностей.

Математична освіта є одним із базових елементів системи профільної підготовки майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей. Для них математика є не тільки навчальною дисципліною, а й першоосновою формування логічного мислення учнів, розвитку їх розумових, творчих та пізнавальних здібностей, що можливе лише за умови якісної математичної підготовки студентів педагогічних університетів, забезпечення їх здатності до передачі учням не лише теоретичних знань, а й умінь застосовувати математичні знання в різних ситуативних задачах, розвивати в учнів творчі здібності у використанні математичного апарату та знань, що визначається високим рівнем сформованості у майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей математичної компетентності.

Формування математичної компетентності як однієї з ключових, зазначено стратегічним напрямком розвитку вітчизняної освіти та відображено в Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти (2011 р.), Національній стратегії розвитку освіти України на період до 2021 р. (2013 р.), Законі України «Про вищу освіту» (2017 р.), Державній програмі «Вчитель» (2011 р.), концепції «Нова українська школа» (2016 р.) тощо.

Різні аспекти професійної підготовки вчителя в сучасних умовах вивчали вітчизняні та закордонні дослідники: В. Андрущенко, Т. Дереза, В. Кремень, О. Набока, Н. Рідей, С. Саложников, О. Семенов, М. Солдатенко та ін. Професійній підготовці вчителя математики та фізики присвячені дослідження Г. Бевза, М. Бурди, Н. Віленкіна, А. Воеводи, О. Матяш, А. Мордковича, В. Моторіної, О. Семеніхіної, З. Слєпкань, А. Теплицької, М. Шкіля, М. Якубовські та ін.

Над проблемою компетентнісного підходу в системі підготовки педагогічних кадрів працюють такі науковці як В. Адольф, В. Безрукова, І. Зимня, О. Пошетун, В. Хуторський та ін.

Різні аспекти формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей віддзеркалено у дисертаційних дослідженнях О. Антонюк (дослідницька та пошукова діяльність), Н. Бельської (самостійна робота), І. Гавриленкової (професійна орієнтація), М. Галатюка, М. Фуштей (мультимедіа), О. Іваницького (інноваційні технології), О. Ордановської (інформаційні технології), Л. Осипової (позааудиторна самостійна робота), С. Ракова (дослідницька пошукова діяльність з використанням інформаційних технологій), Н. Костюченко (навчально-ігрові технології).

Зазначимо, що в розглянутих нами роботах пропонується пошук різних засобів, методів, форм організації освітнього процесу професійної підготовки майбутніх фахівців, які сприятимуть ефективному формуванню математичної компетентності,

але немає комплексного дослідження проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у процесі вивчення фахових дисциплін.

Аналіз стану розробки різних аспектів формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей дозволив підтвердити актуальність дослідження, яка базується на таких *суперечностях*:

- між потребою суспільства у сформованості професійної компетентності у вчителів фізико-математичних спеціальностей та недостатнім рівнем математичної підготовки абітурієнтів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів;

- між фактичним низьким рівнем сформованості самостійності студентів-першокурсників фізико-математичних факультетів педагогічних університетів та значним зменшенням аудиторних годин на вивчення фахових дисциплін і значним зростанням частки самостійної роботи студентів;

- між потребою якісного формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей та відсутністю теоретичного обґрунтування змісту професійної підготовки фахівців зазначеного напрямку;

- між потребою застосування інноваційних технологій у фаховій підготовці та недостатністю наукових розробок щодо впровадження таких технологій у зміст професійної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

У контексті підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей перспективним є акцентування уваги саме на предметній галузі, що означає формування у них математичної компетентності, а також умінь самостійно здобувати необхідні знання, впроваджувати інноваційні технології та використовувати їх у професійній діяльності.

Отже, соціальна значущість та актуальність, недостатній рівень теоретичної та практичної розробленості проблеми зумовили вибір теми дисертації: **«Формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці»**.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Дослідження виконано на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка відповідно до тем науково-дослідної роботи кафедр математики «Розвиток інтелектуальних умінь і творчого мислення учнів та студентів при вивченні математики, фізики, інформатики» (номер державної реєстрації 0112U003078, 2014–2017 рр.), в межах якої автором була розроблена модель формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, та інформатики «Використання ІТ в освіті» (номер державної реєстрації №0111U005734, 2011–2015 рр.), при виконанні якої здобувачем здійснено аналіз використання соціальних мереж щодо формування математичної компетентності. Тему дисертаційної роботи затверджено вченою радою Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка (протокол № 9 від 30 січня 2017 р.).

Об'єкт дослідження – процес професійної підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

Предмет дослідження – модель формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці.

Мета дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальній перевірці ефективності моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці.

Відповідно до мети визначено такі **завдання**.

1. Здійснити аналіз підготовки майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей та з'ясувати стан розробленості проблеми формування математичної компетентності в науково-педагогічних дослідженнях.

2. Визначити сутність та структуру математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

3. Розробити і теоретично обґрунтувати модель формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці;

4. Визначити критерії, показники та рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці;

5. Експериментально перевірити ефективність розробленої моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці.

Для розв'язання сформульованих завдань у дослідженні використані такі **методи дослідження**:

– *теоретичні*: аналіз, систематизація й узагальнення педагогічних та психологічних досліджень, законодавчих і нормативних документів для уточнення змісту поняття «математична компетентність майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей», обґрунтування моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей; моделювання для розробки моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей;

– *емпіричні*: педагогічне спостереження за навчально-виховним процесом, анкетування, метод незалежних оцінок для діагностики рівня сформованості математичної компетентності;

– *статистичні* з метою обробки результатів експериментальної роботи і перевірки ефективності моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці.

Експериментальна база дослідження. Науково-дослідну роботу здійснено на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка, Донбаського державного педагогічного університету, Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка, інституту післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області, Бердянського державного педагогічного університету, Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. У експерименті брали участь 251 студент та викладачі й учителі (32 особи).

Організація дослідження. Дослідження було проведено у два етапи:

- на першому етапі (2012–2014 рр.) діяльність було спрямовано на аналіз

психолого-педагогічної та методичної літератури з проблеми дослідження; визначення сутності, структури, складників, критеріїв, показників, рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей; на проведення констатувального експерименту, метою якого було вивчення початкового рівня сформованості математичної компетентності студентів-бакалаврів фізико-математичних спеціальностей;

– на другому етапі (2014–2017 рр.) було проведено формувальний експеримент, який передбачав обґрунтування й експериментальну перевірку ефективності моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці; узагальнено отримані експериментальні дані, оброблено результати дослідження, сформульовано загальні висновки.

Наукова новизна і теоретичне значення отриманих результатів полягають у тому, що:

– *вперше* розроблено й науково обґрунтовано модель формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, яка складається з методологічного блоку, що містить мету, складові компоненти математичної компетентності майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей (змістово-предметний, когнітивно-процесуальний, пошуково-дослідницький), описує підходи (системний, особистісно-орієнтований, діяльнісний, інтегративний, компетентнісний) та принципи (загально-дидактичні та специфічні: мотивації, якісної організації самостійної роботи, інтегративності навчання, професійної спрямованості, доцільного використання комп'ютерно-орієнтованих технологій), які покладено в основу формування такого особистісного утворення; діяльнісного блоку, який описує зміст (вдосконалення навчальних планів та розробка спецкурсу «Вибрані питання шкільного курсу математики з точки зору вищої»), методи (засновані на рівнях пізнавальної активності студентів, метод математичного моделювання, аксіоматичний, інтерактивні), форми (пов'язані з кількісною характеристикою студентів, лекції, практичні, семінари, самостійна робота, навчально-дослідницька робота) та засоби (робочий зошит, комп'ютерно-орієнтовані засоби, соціальні Internet-мережі) навчання майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у процесі формування у них математичної компетентності; діагностичний блок, у якому описані критерії (когнітивний, процедурно-технологічний, інтелектуальний), показники (обсяг знань, глибина знань, процедурні навички та технологічні вміння, системність знань, прогностичні вміння та варіативність мислення) та рівні сформованості (низький, середній, достатній, високий) математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці;

– *уточнено* сутність понять «математична компетентність майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці» (інтегральна якість особистості, яка ґрунтується на сукупності математичних знань, умінь, навичок та досвіді, здобутих у процесі вивчення математичних дисциплін, і проявляється у здатності фахівця до застосування математичних знань і математичного інструментарію з метою ефективного здійснення своєї майбутньої професійної діяльності та готовності до фахової самоосвіти й самовдосконалення) та

«формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці» (спільна діяльність викладачів і студентів, спрямована на здобуття майбутніми вчителями фізико-математичних спеціальностей якісної математичної освіти та розвиток усіх складових математичної компетентності, створення умов для вмотивованого і творчого використання математичного інструментарію під час розв'язування професійно спрямованих задач);

- *подальшого розвитку* набули методи, форми, засоби підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, що сприяють формуванню у них математичної компетентності.

Практичне значення одержаних результатів полягає в їх достатній готовності до впровадження в систему фахової підготовки вчителів фізико-математичних спеціальностей з метою формування в них математичної компетентності. Зокрема, підготовлено навчально-методичний посібник з теорії рядів, розроблено спецкурс «Вибрані питання шкільної математики з точки зору вищої» для студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів, створено робочий зошит з математичного аналізу, визначені комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання, які сприяють формуванню математичної компетентності у майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Теоретичні положення і практичні напрацювання, відповідне методичне забезпечення можуть бути використані вченими, педагогами й методистами для підвищення рівня фахової підготовки майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, а також у процесі викладання фізико-математичних дисциплін на суміжних факультетах закладів вищої педагогічної освіти, у підготовці підручників, методичних посібників і рекомендацій, під час написання курсових, дипломних, магістерських робіт, на курсах підвищення кваліфікації вчителів фізики і математики, у загальноосвітніх школах, гімназіях, ліцеях, а також під час дистанційного навчання.

Особистий внесок здобувача у статтях та посібниках, написаних у співавторстві, полягає у теоретичному обґрунтуванні провідних ідей, їх практичній апробації, розробці моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці. Зокрема, в роботах [2, 3, 4, 17, 18, 19, 20] особистим внеском автора є ідейне наповнення, розробка тексту робочого зошиту та редагування статей, у розвідках [9, 10] – підбір та обґрунтування методів і прикладів, загальне редагування, у статті [5] – розробка прикладів та опис інтерактивних лекцій у фаховій підготовці вчителів фізико-математичних спеціальностей, у роботі [6] – теоретичний аналіз проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, узагальнення та систематизація результатів дослідження для побудови педагогічної моделі, редагування статті, в роботі [11] – опис особливостей організації самостійної роботи, написання частини тексту та загальне редагування посібника [1], в матеріалах [14, 16] – розкриття сутності зазначених проблем.

Апробація та впровадження результатів дослідження. Основні положення дослідження обговорювалися на засіданнях кафедри математики та науково-методичного семінару кафедри інформатики Сумського державного педагогічного

університету імені А.С. Макаренка (2014–2017 рр.) й оприлюднено на науково-практичних конференціях різного рівня, у тому числі: *міжнародних* – «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу» (Суми, 2015, 2017), «Проблеми математичної освіти» (Черкаси, 2017), «Асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь» (Київ, 2017), «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (Суми, 2017); *всеукраїнських* – «Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця» (Суми, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017).

Результати дослідження впроваджено в навчально-виховний процес Сумського державного педагогічного університету імені А.С. Макаренка (довідка № 2677/1 від 20.12.2017 р.), Донбаського державного педагогічного університету (довідка № 68-17-360/1 від 17.05.2017 р.), Глухівського національного педагогічного університету імені Олександра Довженка (довідка № 3181 від 15.11.2017 р.), Інституту післядипломної педагогічної освіти Чернівецької області (довідка № 2/4-1002 від 20.12.2017 р.), Бердянського державного педагогічного університету (довідка № 57-21/1319 від 20.12.2017 р.), Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського (довідка №06/58 від 09.11.2017 р.).

Публікації. Основні наукові положення дисертаційного дослідження опубліковано у 20 науковій і навчально-методичній праці, у тому числі: 1 навчальний посібник (з грифом СумДПУ ім. А.С. Макаренка), 6 статей у наукових фахових виданнях України, 3 статті у виданнях, віднесених до міжнародних наукометричних баз даних, серед них 2 одноосібних, 1 матеріал, які додатково відбивають наукові результати дисертації, 9 матеріалів апробаційного характеру (3 – матеріали міжнародних конференцій, 5 – матеріали всеукраїнських конференцій, 1 – матеріали регіональних конференцій).

Структура та обсяг дисертації. Дисертація складається з анотацій, вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (306 найменувань, із яких 6 – іноземними мовами) та 11 додатків на 100 сторінках. Дисертація містить 20 таблиць, 14 рисунків. Загальний обсяг дисертації становить 326 сторінок, із них основний текст – 171 сторінка.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ РОБОТИ

У **вступі** дисертації обґрунтовано актуальність дослідження обраної теми, сформульовано об'єкт, предмет, мету, завдання, методи дослідження, розкрито наукову новизну, практичне значення роботи, наведено дані про апробацію та впровадження отриманих результатів.

У **першому розділі** «**Фахова підготовка майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей**» проаналізовано реальний стан досліджуваної проблеми в теорії та практиці навчання, схарактеризовано сучасний етап розвитку професійної підготовки вчителів фізико-математичних спеціальностей, який передбачає формування у студентів педагогічних університетів професійних компетентностей, що в майбутньому трансформуються в індивідуальний стиль

педагогічної діяльності та власний професіоналізм педагога, розглянуто особливості упровадження компетентнісного підходу у вищу освіту, співвідношення понять «компетентність» та «компетенція» в сучасних педагогічних дослідженнях, наведено перелік ключових компетентностей, сутність та структуру математичної компетентності взагалі та вчителів фізико-математичних спеціальностей зокрема.

Аналіз науково-методичної літератури та реального стану досліджуваної проблеми дали змогу уточнити поняття «математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей», під якою слід розуміти інтегральну якість особистості, яка ґрунтується на сукупності математичних знань, умінь, навичок та досвіду, здобутих в процесі вивчення математичних дисциплін, і проявляється у здатності фахівця до застосування математичних знань і математичного інструментарію з метою ефективного здійснення майбутньої професійної діяльності та готовності до фахової самоосвіти й самовдосконалення.

Під формуванням математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей розуміємо спільну діяльність викладачів і студентів, спрямовану на здобуття майбутніми вчителями фізико-математичних спеціальностей якісної математичної освіти та розвиток усіх складових математичної компетентності, створення умов для вмотивованого й творчого використання математичного інструментарію під час розв'язування професійно орієнтованих задач.

Узагальнення підходів до визначення структури математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, дозволило виділити такі її компоненти: 1) змістово-предметний; 2) когнітивно-процесуальний; 3) пошуково-дослідницький. Змістово-предметний компонент характеризує: сукупність теоретичних математичних знань студентів, що відбивають систему понять, принципів та законів математики; оволодіння математичними технологіями; застосування математичних знань для побудови й аналізу математичних моделей, для розв'язання професійних задач та проблемних ситуацій. Когнітивно-процесуальний компонент характеризує організацію процесу навчання математики у формі, яка зближує його за формою і методами до професійної діяльності та включає: комплекс умінь (аналітичних, обчислювальних, алгоритмічних, геометричних, математичного моделювання тощо); спроможність розв'язувати типові практичні задачі й вирішувати проблемні ситуації методами математики; набуття студентами сукупності вмінь для подальшого їх застосування в майбутній професійній діяльності; сформованість системи навичок застосування інноваційних технологій для вирішення професійних задач. Пошуково-дослідницький компонент включає сукупність прагнень, поглядів, ставлень, відношень щодо використання математичних методів у процесі розв'язування задач, вирішення нестандартних ситуацій у професійній діяльності, самооцінку власної математичної діяльності, прагнення до вдосконалення професійної діяльності засобами математики.

Також проведено аналіз навчальних планів підготовки вчителів фізико-математичних спеціальностей різних педагогічних університетів в контексті набуття студентами математичної компетентності, за результатами якого було встановлено: 1) математичні дисципліни займають третину навчального навантаження (32 %); 2) навчальні плани містять приблизно однакові математичні дисципліни (іноді вони

грунуються в один курс), що говорить про їх подібність; 3) близько 40% навчального навантаження з математичних дисциплін відводиться на аудиторну роботу (лекції, практичні, лабораторні); 4) на самостійну роботу студентів відводиться близько 60% від усього запланованого на математичні дисципліни навчального часу.

Проведений аналіз підтвердив актуальність формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, а тому необхідним було обґрунтування і розробка відповідної моделі.

У другому розділі «Теоретико-методологічні підходи до формування математичної компетентності вчителів фізико-математичних спеціальностей у процесі фахової підготовки» розкрито методологічні підходи та принципи, з урахуванням яких побудовано модель формування математичної компетентності майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці.

За результатами системного аналізу наукових досліджень, дотичних до проблеми, обґрунтовані підходи до стратегії та способів дослідження процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, пов'язані з особистісно-орієнтованою та компетентнісною парадигмами освіти. Системний підхід вказує на структурованість й багатокomпонентність математичної компетентності вчителя та системність процесу її формування. Особистісно-орієнтований підхід забезпечує умови розвитку особистості та реалізацію її природних потенціалів у контексті формування складових математичної компетентності. Основною метою діяльнісного підходу є навчання студентів визначати цілі та планувати свою математичну діяльність для розвитку своїх професійних якостей та самоосвіти. Інтегративний підхід передбачає розвиток системних знань та інтегративних умінь студентів, які ґрунтуються на міждисциплінарних зв'язках. Використання компетентнісного підходу має важливе значення для формування у студентів математичної компетентності, здатності до саморозвитку і самовдосконалення.

У розділі обґрунтовано, що формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей базується на використанні комплексу загально-дидактичних та специфічних принципів (мотивації, якісної організації самостійної роботи, інтегративності, професійної спрямованості, доцільного використання комп'ютерно-орієнтованих технологій).

У розділі представлена авторська модель формування математичної компетентності майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей, яка відображає мету організаційно-педагогічної діяльності, концептуальну основу, змістовий та процесуальний блоки, діагностику і опис результату (рис. 1).

Під час дослідження було проведено корекцію навчальних планів шляхом уведення спецкурсу «Вибрані питання шкільного курсу математики з точки зору вищої» як варіативної дисципліни у циклі професійної підготовки майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей, а також модифіковано робочі програми навчально-методичних комплексів фундаментальних математичних дисциплін у бік збільшення міжпредметних зв'язків зі шкільним курсом математики, виділення в структурі навчальних дисциплін місця для використання відеоматеріалів.

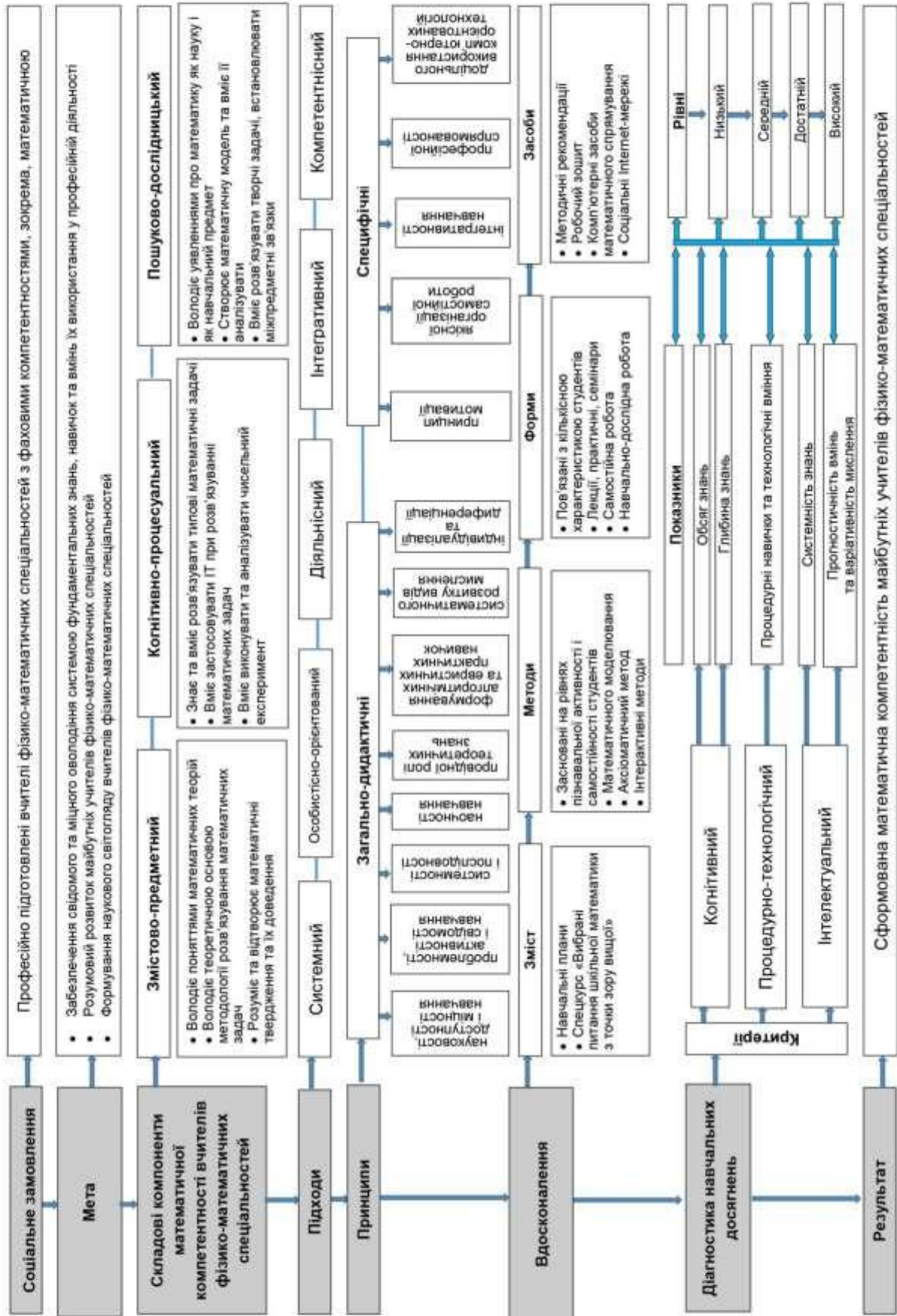


Рис. 1. Модель формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці

Серед організаційних форм навчання, які сприяють формуванню математичної компетентності майбутнього вчителя математики, нами відзначені форми, пов'язані з кількісною характеристикою груп студентів (фронтальну, колективну, групову, індивідуальну), лекції, практичні заняття, семінари, самостійна та навчально-дослідницька робота.

Обираючи форми організації навчання з використанням відповідних стратегій та технологій, важливо врахувати, що опанування математичного матеріалу неможливе без спеціальних прийомів та методів роботи, без поєднання предметного матеріалу з продуктивними технологіями розвитку математичної компетентності студента. Тому описані форми навчання реалізуються різними методами, серед яких результативними для формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у процесі вивчення фахових дисциплін виявилися методи, що базуються на рівнях пізнавальної активності та самостійності студентів, специфічні методи (математичного моделювання, аксіоматичний, інтерактивні) та засоби (традиційні та інноваційні), серед яких основними виступають робочий зошит, комп'ютерно-орієнтовані засоби математичного спрямування та соціальні Internet-мережі.

Як показало дослідження, важливу роль в організації навчального процесу відіграє робочий зошит з математичних дисциплін, використання якого доцільне як в аудиторній, так і в позааудиторній час. Роботу з зошитом можна інтенсифікувати за допомогою використання комп'ютерно-орієнтованих технологій. Зокрема, проведене дослідження показало доцільність використання соціальних Internet-мереж у таких формах:

- соціальні мережі як майданчик для взаємодії «викладач-студент» (можливість поставити запитання), «студент-студент» (спілкування, обговорення, виконання проєктів), «студент-спільнота»;

- соціальні мережі як простір управління процесом навчання, розміщення навчальних завдань та робіт студентів, перевірка правильності виконання завдань, моніторинг;

- соціальні мережі як місце збереження інформації (розміщення матеріалів лекцій та практичних занять, додаткових навчальних матеріалів, навчальної та методичної літератури, статей тощо);

- соціальні мережі як «дошка оголошень» (розміщення організаційної інформації про події, що відбуваються в навчальній та позанавчальній діяльності).

У дисертаційному дослідженні обґрунтовано, що для більш ефективного процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей дієвим є доцільне поєднання всіх наведених форм, методів та засобів. Розроблена модель показала свою ефективність, але потребувала статистичного підтвердження ефективності її впровадження.

У *третьому розділі* «Експериментальне впровадження моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці» описано критеріальну основу дослідження, розкрито його основні етапи та наведено статистичний аналіз результатів.

Основні положення дисертаційного дослідження перевірялись

експериментально протягом п'яти років (2012-2017 рр.) у два етапи.

На першому етапі (2012-2014 рр.) проводили констатувальний експеримент, метою якого був аналіз стану досліджуваної проблеми, визначення початкового рівня сформованості математичної компетентності студентів-бакалаврів фізико-математичних спеціальностей, з'ясування шляхів удосконалення процесу її формування.

За результатами констатувального експерименту було встановлено, що формування математичної компетентності майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей у процесі вивчення фахових дисциплін ускладнюється через: недостатню кількість аудиторних годин для засвоєння теоретичного матеріалу та напрацювання навичок його застосування; неготовність студентів самостійно вивчати теоретичний матеріал; низький рівень навчальних можливостей студентів педагогічних університетів щодо вивчення фахових дисциплін; недостатню увагу до розв'язування завдань високого рівня складності; недостатню реалізацію міжпредметних зв'язків і, особливо, зі шкільним курсом математики.

На цьому етапі експерименту було розроблено діагностичний інструментарій та уточнено рівні сформованості компонентів математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей, розкрито їх характеристику відповідно до когнітивного (показники – рівень та обсяг математичних знань), процедурно-технологічного (показник – процедурні навички та технологічні вміння) та інтелектуального (показники – системність знань, прогностичні вміння та варіативність мислення) критеріїв. За розробленими критеріями й показниками визначили чотири рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей: низький, середній, достатній, високий.

На другому етапі (2014-2017 рр.) проводили формувальний експеримент, який передбачав дослідно-експериментальну перевірку й упровадження в навчально-виховний процес педагогічного університету запропонованої моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей.

На основі зіставлення отриманих результатів, їх кількісного статистичного та якісного аналізу виявлено, що реалізація моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей призвела до суттєвих статистично значущих змін у рівнях сформованості математичної компетентності у студентів експериментальної групи (табл.1).

Аналіз результатів проведеного експерименту засвідчив успішність реалізації авторської моделі формування математичної компетентності майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці, що підтверджують дані таблиці 1.

Узагальнення отриманих результатів підтвердило досягнення мети дисертаційного дослідження, виконання його завдань та вірогідність гіпотези на рівні значущості 0,05.

Таблиця 1

Динаміка рівнів в експериментальній (ЕГ) та контрольній (КГ) групах (%)

Критерій та показник	Рівень сформованості	ЕГ	КГ
<i>Когнітивний критерій</i>			
Глибина знань	низький	-9,2	-5
	середній	-20,8	-7,4
	достатній	17,7	4,1
	високий	12,3	8,3
Обсяг знань	низький	-22,3	-13,3
	середній	-50	-51,2
	достатній	33,1	54,55
	високий	39,2	9,95
<i>Процедурно-технологічний критерій</i>			
Процесуальні навички та технологічні вміння	низький	-41,6	-38
	середній	0,8	18,2
	достатній	27,7	19,8
	високий	13,1	0
<i>Інтелектуальний критерій</i>			
Системність знань	низький	-70,7	-49,5
	середній	9,3	19
	достатній	33,7	20,6
	високий	27,7	9,9
Прогностичні вміння та варіативність мислення	низький	-23,85	-27,3
	середній	-23,8	3,3
	достатній	47,7	37,2
	високий	-0,05	-13,2

Таким чином, підтверджено ефективність запровадженої моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці.

ВИСНОВКИ

У дисертації здійснено теоретичне узагальнення і практичне розв'язання проблеми формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці. У процесі проведення дисертаційного дослідження було вирішено усі поставлені завдання й одержано такі основні результати:

- уточнено сутність поняття «математична компетентність майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей» та «формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці»;

- визначено структуру поняття «математична компетентність майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей»;
- науково обґрунтовано та розроблено модель формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці;
- визначено критерії, показники та рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей;
- розроблено навчально-методичний супровід моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці;
- експериментально перевірено ефективність моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці.

Проведене теоретичне та експериментальне дослідження дозволило сформулювати **висновки** відповідно до поставлених у дослідженні завдань.

1. Професійна підготовка майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у сучасному інформаційному суспільстві часто не враховує сучасний стан математичної підготовки абітурієнтів та не повною мірою задовольняє вимоги соціального замовлення суспільства в орієнтації навчання на особистісний розвиток людини, на розвиток її компетентностей. Тому фахова підготовка майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей на засадах компетентнісного підходу в контексті розвитку інформаційного суспільства є актуальною проблемою.

2. На основі теоретичного аналізу наукової та методичної літератури уточнено поняття «математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей» як інтегральної якості особистості, яка ґрунтується на сукупності математичних знань, умінь, навичок та досвіді, здобутих у процесі вивчення математичних дисциплін, і проявляється у здатності фахівця до застосування математичних знань і математичного інструментарію з метою ефективного здійснення своєї майбутньої професійної діяльності та готовності до фахової самоосвіти й самовдосконалення. Формування математичної компетентності є керованим процесом і головним завданням професійної підготовки в умовах вищих педагогічних навчальних закладів.

Математична компетентність майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей має складну структуру, що поєднує такі компоненти: змістово-предметний (сукупність теоретичних і практичних математичних знань, що віддзеркалюють систему понять, зв'язків та законів математики, оволодіння математичними технологіями), когнітивно-процесуальний (спроможність розв'язувати типові практичні задачі та проблемні ситуації методами математики, формування у студентів сукупності умінь для їх застосування в майбутній професійній діяльності) та пошуково-дослідницький (розуміння важливості засвоєння та вдосконалення знань навчального матеріалу для майбутньої професійної діяльності, систему мотивів, цілей, потреб та прагнень до вивчення дисциплін фізико-математичних спеціальностей та вдосконалення професійної

діяльності засобами математики, організація процесу навчання математики, що наближує його за формою й методами до професійної діяльності та об'єднує комплекс умінь – аналітичних, обчислювальних, алгоритмічних, геометричних, математичного моделювання тощо, самооцінку математичної діяльності).

3. Узагальнення результатів науково-педагогічних досліджень обумовило побудову та наукове обґрунтування моделі формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці, ефективність якої зумовлюється підходами (системним, особистісно-орієнтованим, діяльнісним, інтегративним, компетентнісним) та принципами (загальнодидактичними та специфічними (мотивації, якісної організації самостійної роботи, інтегративності, професійної спрямованості, доцільного використання комп'ютерно-орієнтованих технологій)), на яких вона базується.

Для забезпечення ефективного процесу формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей запропоновано провести корекцію навчальних планів студентів фізико-математичних факультетів педагогічних університетів через уведення спецкурсу «Вибрані питання шкільного курсу математики з точки зору вищої» як варіативної дисципліни у циклі їх професійної підготовки.

Дослідження підтвердило ефективність: форм, пов'язаних з кількісною характеристикою груп студентів, лекцій, практичних та семінарських занять, самостійної та навчально-дослідницької роботи; методів, що базуються на рівнях пізнавальної активності та самостійності студентів, аксіоматичного, математичного моделювання, інтерактивних методів; засобів, як традиційних, так інноваційних, серед яких основними виступають робочий зошит, комп'ютерно-орієнтовані засоби математичного спрямування та соціальні Internet-мережі.

4. Під час дослідження розроблено критерії, показники й рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Когнітивний критерій характеризує змістово-предметну компоненту математичної компетентності й визначає рівень теоретичної підготовки студентів, необхідний для здійснення ними практичної і професійної діяльності. Він визначається комплексними знаннями з фахових і фундаментальних дисциплін, важливими для розв'язання математичних задач та завдань, рівнем і обсягом засвоєння математичних знань, повнотою теоретичних і практичних знань. Процедурно-технологічний критерій визначає рівень сформованості когнітивно-процесуального компонента математичної компетентності, а саме, навичок та умінь студентів виконувати певні дії під час здійснення практичної діяльності, уміння використовувати математичний інструментарій у розв'язанні математичних задач; уміння використовувати математичну теорію в розв'язанні конкретних проблем. Він характеризується таким показником як процедурні навички і технологічні вміння. Пошуково-дослідницький компонент математичної компетентності характеризується інтелектуальним критерієм, який визначає рівень сформованості системи знань студентів з усіх професійно-орієнтованих дисциплін, свідчить про вміння логічно

мислити, встановлювати міжпредметні зв'язки, будувати математичні моделі та аналізувати їх; засвідчує вміння набувати математичні знання самостійно, здатність застосовувати здобуті знання, досвід самостійної математичної діяльності в розв'язанні професійних завдань; передбачає здатність до критичного аналізу й самоаналізу, до неперервної самоосвіти й самовдосконалення, уміння проводити самооцінку застосування математичних знань і вмінь у професійній галузі; характеризує позитивне ставлення до реалізації математичних методів у процесі розв'язання нестандартних проблем, задач професійної діяльності. Його показниками обрано системність знань і прогностичні вміння та варіативність мислення. Визначені критерії й показники дали змогу встановити чотири рівні сформованості математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей: низький, середній, достатній, високий.

5. Статистичний аналіз результатів педагогічного експерименту на рівні значущості 0,05 підтвердив ефективність розробленої моделі. Значна позитивна динаміка зафіксована для достатнього і високого рівнів за показником «Глибина знань», для високого рівня за показником «Обсяг знань» (змістово-предметна компонента); для високого рівня за показником «Процедурні навички та технологічні вміння» (когнітивно-процесуальна компонента); для високого та достатнього рівнів показників «Системність знань» та «Прогностичні вміння та варіативність мислення» (пошуково-дослідницька компонента).

Представлена робота не претендує на вичерпне вивчення всіх аспектів досліджуваної проблеми, пов'язаних з формуванням математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей. Отримані результати засвідчують потребу подальшого поглибленого теоретичного і практичного вивчення способів формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей на засадах змішаної технології навчання, поширення неформальної та інформальної освіти.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ

Навчально-методичний посібник

1. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Числові та функціональні ряди: Навчальний посібник. Суми, 2016. 116 с.

Статті в наукових фахових виданнях України

2. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Використання соцмереж як засобу формування математичної компетентності майбутніх учителів математики. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка. 2016. № 2. С. 339-346.

3. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Робочий зошит як дидактичний засіб формування математичної компетентності студентів педагогічного університету. *Актуальні питання природничо-математичної освіти*. Суми: СумДПУ імені А.С.Макаренка. 2016. №7-8. С. 47-51.

4. Мартиненко О., Чкана Я. Організація самостійної роботи студентів педагогічних ВНЗ під час вивчення математичного аналізу. *Актуальні питання*

природничо-математичної освіти. Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С. Макаренка. № 1 (9). 2017. С. 90-95.

5. Чкана Я.О., Шищенко І.В. Інтерактивна лекція у підготовці майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей на засадах компетентнісного підходу. *Актуальні питання природничо-математичної освіти. Збірник наукових праць*. Суми: Вид-во СумДПУ ім. А.С. Макаренка. 2017. № 2 (10). С. 112-118.

6. Семеніхіна О.В., Чкана Я.О. Моделювання процесу формування предметної компетентності вчителя математики на засадах компетентнісного підходу. *Гуманізація навчально-виховного процесу. Збірник наукових праць*. 2017. № 4 (84). С. 112-125.

7. Чкана Я.О. Визначення рівнів сформованості математичної компетентності майбутніх вчителів математики. *Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №3. Фізика і математика у вищій і середній школі. Збірник наукових праць*. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова. 2017. №19. С.167-178.

Статті у виданнях, віднесених до світових наукометричних баз

8. Чкана Я.О. Формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей засобами навчально-дослідницької діяльності. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. 2017. №17-18. С.203-210. (*Index Copernicus*)

9. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Про різні методи знаходження скінченних сум. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2017. Випуск 4(14). С. 59-67. (*Index Copernicus*)

10. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Диференціальне та інтегральне числення в задачах на послідовності. *Фізико-математична освіта. Науковий журнал*. 2015. Випуск 3(6). С. 33-40. (*Index Copernicus*)

Опубліковані наукові праці, які додатково відображають наукові результати дисертації

11. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Інноваційні підходи до організації самостійної роботи майбутніх учителів математики при вивченні фахових дисциплін. Проблеми інноваційного розвитку вищої освіти у глобальному, регіональному та національному контекстах: монографія / за заг. ред. А.А. Сбруєвої та Г.Ю. Ніколаї. Суми: Вид-во СумДПУ імені А.С. Макаренка. 2017. С. 350-371.

Праці апробаційного характеру

12. Чкана Я.О. Особливості організації самостійної роботи студентів-першокурсників при вивченні математичного аналізу. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця*: матеріали II міжвузівської науково-практ. конф. (НПК-2011), м. Суми, 1-2 грудня 2011 р. Суми, 2011. С. 78-79.

13. Чкана Я.О. Методичні основи навчання студентів розв'язуванню диференціальних рівнянь першого порядку. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця*: матеріали Всеукраїнської науково-практ. конф.(НПК-2013), м. Суми, 5-6 грудня 2013 р. Суми. Т.1. С. 89-90.

14. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Про деякі проблеми навчання математичного аналізу студентів-першокурсників на фізико-математичному факультеті. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього*

фахівця: матеріали Всеукраїнської науково-практ. конф., м. Суми, 3-4 грудня 2014 р. (НПК-2014). Суми, 2014. Т.1. С. 51.

15. Чкана Я.О. Розв'язування нестандартних рівнянь та нерівностей з використанням властивостей функцій. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця*: матеріали Всеукраїнської науково-практ. конф., м. Суми, 3-4 грудня 2014 р. (НПК-2014). Суми, 2014. Т.1. С. 86–88.

16. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Використання соцмереж як засобу формування математичної компетентності майбутніх вчителів математики. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2015»*: матеріали II Міжнародної науково-методичної конференції, м. Суми, 3-4 грудня 2015 р.: у 3 ч. Суми, 2015. Ч. 3. С. 42–44.

17. Мартиненко О., Чкана Я. Робочий зошит як форма організації самостійної роботи студентів при вивченні математичного аналізу в педагогічному університеті. *Наукова діяльність як шлях формування професійних компетентностей майбутнього фахівця (НПК-2016)*: матеріали IV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю, м. Суми, 1-2 грудня 2016 р.: у 2-х частинах. Суми, 2016. Ч. 1. С. 45–47.

18. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Робочий зошит з математичного аналізу як засіб організації самостійної роботи студентів педагогічного університету. *Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс»*: матеріали II Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції, м. Суми березень 2017 р.: у 2 ч. Суми, 2017. Ч. 1. С. 89–90.

19. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Використання робочого зошиту при організації самостійної роботи майбутніх учителів математики. *Проблеми математичної освіти*: міжнародна науково-методична конференція (ПМО-2107), Черкаси, 26-28 жовтня 2107 р. Черкаси, 2017. С. 133–134.

20. Мартиненко О.В., Чкана Я.О. Про організацію контролю самостійної роботи студентів педагогічних університетів при вивченні математичного аналізу. *Асимптотичні методи в теорії диференціальних рівнянь*: матеріали Міжнародної наукової конференції, м. Київ, 13-14 грудня 2017 р.. Київ, 2017. С. 119–120.

АНОТАЦІЇ

Чкана Я.О. Формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці. – Кваліфікаційна наукова праця на правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук (доктора філософії) за спеціальністю 13.00.04 «Теорія і методика професійної освіти». – Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка, Суми, 2018.

Розроблено модель формування математичної компетентності майбутніх учителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці, що містить мету, складові компоненти математичної компетентності (змістово-предметний, когнітивно-

процесуальний, пошуково-дослідницький), підходи (системний, особистісно-орієнтований, діяльнісний, інтегративний, компетентнісний) та принципи (загально-дидактичні та специфічні: мотивації, якісної організації самостійної роботи, інтегративності навчання, професійної спрямованості, доцільного використання комп'ютерно-орієнтованих технологій), зміст (вдосконалення навчальних планів), методи (засновані на рівнях пізнавальної активності студентів, метод математичного моделювання, аксіоматичний, кейс-метод, метод проєктів), форми (пов'язані з кількісною характеристикою студентів, лекції, практичні, семінари, самостійна робота, навчально-дослідницька робота) та засоби навчання (робочий зошит, комп'ютерно-орієнтовані технології, соціальні Internet-мережі), критерії (когнітивний, процедурно-технологічний, інтелектуальний), показники (обсяг знань, глибина знань, процедурні навички та технологічні вміння, системність знань, прогностичні вміння та варіативність мислення) та рівні сформованості (низький, середній, достатній, високий) математичної компетентності майбутніх вчителів фізико-математичних спеціальностей у фаховій підготовці.

Проведена діагностика рівнів сформованості в майбутніх учителів кожного компонента математичної компетентності. Виконане статистичне опрацювання отриманих даних підтверджує статистично правдиві висновки про ефективність моделі формування досліджуваної компетентності.

Ключові слова: математична компетентність, майбутні вчителі фізико-математичних спеціальностей, фахова підготовка, формування, модель.

Чкана Я.О. Формирование математической компетентности будущих учителей физико-математических специальностей в профессиональной подготовке. - Квалификационный научный труд на правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук (доктора философии) по специальности 13.00.04 «Теория и методика профессионального образования». – Сумский государственный педагогический университет имени А.С.Макаренка, Сумы, 2018.

В диссертации теоретически обоснована и экспериментально подтверждена эффективность педагогической модели формирования математической компетентности будущих учителей физико-математических специальностей в профессиональной подготовке, которая содержит цель, составные компоненты математической компетентности (содержательно-предметный, когнитивно-процесуальный, поисково-исследовательский), подходы (системный, личностно-ориентированный, деятельностный, интегративный, компетентностный) и принципы (общедидактические и специфические: мотивации, качественной организации самостоятельной работы, интегративности обучения, профессиональной направленности, целесообразного использования компьютерно-ориентированных технологий); содержание (совершенствование учебных планов), методы (основанных на уровнях познавательной активности студентов, математического моделирования, аксиоматический, кейс-метод, метод проєктов), формы (связанных с количественной характеристикой студентов, лекции, практические, семинары, самостоятельная работа, научно-исследовательская работа) и средства обучения

(рабочая тетрадь, компьютерно-ориентированные технологии, социальные Internet-сети) критерии (когнитивный, процедурно-технологический, интеллектуальный), показатели (объем знаний, глубина знаний, процедурные навыки и технологические умения, системность знаний, прогностические умения и вариативность мышления) и уровни сформированности (низкий, средний, достаточный, высокий) математической компетентности будущих учителей физико-математических специальностей в профессиональной подготовке.

Ключевые слова: математическая компетентность, будущие учителя физико-математических специальностей, профессиональная подготовка, формирование, модель.

Chkana Ja. O. Formation of mathematical competence of future teachers of physical-mathematical specialties in professional training. – Qualification scientific work published in manuscript form.

The thesis on competition of a scientific degree of the candidate of pedagogical sciences (PhD) on a specialty 13.00.04 "Theory and methods of professional education". – Sumy state pedagogical University named after A.S. Makarenko, Sumy, 2018.

In the process of the research the status of the problem of formation of mathematical competence of future teachers of physical and mathematical specialties was studied and summarised; basic concepts of the research were defined: "mathematical competence of future teachers of physical-mathematical specialties", "formation of mathematical competence of future teachers of physical-mathematical specialties in professional training", the content and the structure of mathematical competence, criteria and indicators of formation of mathematical competence of future teachers of physical and mathematical specialties were defined.

In the thesis the effectiveness of pedagogical model of formation of mathematical competence of future teachers of physical-mathematical specialties in professional training is theoretically grounded and experimentally tested, which consists of methodological block containing the aim, components of the mathematical competence of future teachers of physical-mathematical specialties (content-subject, cognitive-procedural, research) describes approaches (systematic, personality-oriented, activity, integrative, competence) and principles (general- didactic and specific: motivation, qualitative organization of independent work, integration of education, professional orientation, appropriate use of computer-oriented technologies), which are the basis of formation of such personal formation; activity block that describes the content (curriculum development and development of special course "Selected topics of school mathematics from the point of view of higher"), methods (based on levels of cognitive activity of students, mathematical modelling, axiomatic, case-method, project method), shape (connected with the quantitative characteristics of students, lectures, practical classes, seminars, individual work, research work) and tools (workbook, computer-oriented technologies social Internet networks) training of future teachers of physical-mathematical specialties in the process of forming mathematical competence; diagnostic block, in which the criteria are described

(cognitive, procedural-technological, intellectual), indicators (level of knowledge, depth of knowledge, procedural skills, and technological skills, system knowledge, predictive skills and variability of thinking) and levels of formation (low, average, sufficient, high) of mathematical competence of future teachers of physical-mathematical specialties in the professional training.

Among the organizational forms of education that contribute to the formation of mathematical competence of future teachers of mathematics, we noted the forms connected with the quantitative characteristics of students (front, collective, group, individual), lectures, practical lessons, seminars, independent work and research work.

The experimental study confirmed the effectiveness of the pedagogical model of formation of mathematical competence of future teachers of physical-mathematical specialties in professional training. Diagnostics of levels of formation of future teachers of each component of mathematical competence was carried out. Performed statistical processing of the received data at all stages of experimental work allows us to make statistically reliable conclusions about the effectiveness of the pedagogical model formation of studied competence. The practical results of the research can be used by scientists, teachers, methodologists in the process of teaching physical and mathematical disciplines at comparable faculties in higher pedagogical educational establishments, be applied in the preparation of textbooks, methodical books and recommendations, in writing term papers, theses, master works, be used in distance education, refresher courses for teachers of physics and mathematics, in schools with profound studying of physical-mathematical disciplines, gymnasiums, lyceums, secondary schools.

Key words: mathematical competence, future teachers of physical-mathematical specialties, formation, pedagogical conditions, educational-game technologies, and project activities.

