

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

БЛЯЙ Іванна Михайлівна

УДК 378.011.3-051:51]:519.856

**КОМП'ЮТЕРНО-ОРІЄНТОВАНА МЕТОДИЧНА СИСТЕМА
НАВЧАННЯ МАЙБУТНІХ ВЧИТЕЛІВ МАТЕМАТИКИ ОКРЕМИХ
РОЗДІЛІВ МАТЕМАТИЧНИХ ОСНОВ ІНФОРМАТИКИ
(СТОХАСТИКИ)**

13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика)

АВТОРЕФЕРАТ

дисертації на здобуття наукового ступеня
кандидата педагогічних наук

КИЇВ – 2016

Дисертацією є рукопис.

Роботу виконано на кафедрі теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, Міністерство освіти і науки України.

Науковий керівник:

доктор педагогічних наук, професор,
академік НАПН України
ЖАЛДАК Мирослав Іванович,
Національний педагогічний університет
імені М. П. Драгоманова, завідувач
кафедри теоретичних основ
інформатики.

Офіційні опоненти:

доктор педагогічних наук, професор
Горошко Юрій Васильович,
Чернігівський національний
педагогічний університет імені
Т.Г. Шевченка,
професор, завідувач кафедри
інформатики і обчислювальної техніки;

кандидат педагогічних наук
Гриб'юк Олена Олександрівна,
Інститут інформаційних технологій і
засобів навчання НАПН України,
провідний науковий співробітник
відділу комп'ютерно-орієнтованих
засобів навчання.

Захист відбудеться «23» лютого 2016 року о 14⁰⁰ годині на засіданні спеціалізованої вченої ради Д 26.053.03 в Національному педагогічному університеті імені М. П. Драгоманова, 01601, Київ, вул. Пирогова, 9.

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

Автореферат розіслано « » січня 2016 р.

Учений секретар
спеціалізованої вченої ради

В. О. Швець

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА РОБОТИ

Одним з пріоритетів сучасної системи освіти України є орієнтування на інтереси людини як активного суб'єкта різних видів діяльності. Відповідальність за підготовку фахівців з необхідними професійними якостями несе вища школа, тому що саме тут отримують професійну освіту майбутні фахівці – основний інтелектуальний потенціал суспільства. У багатьох галузях сучасний рівень професійної діяльності настільки високий, що для її впровадження потрібне застосування методів логіко-варіативного мислення. Реальною основою для формування навичок такого мислення є міцні логічні і стохастичні знання.

Необхідність вивчення стохастики Б.В. Гнеденко пояснював тим, що стохастичні поняття, методи та ідеї, що на них ґрунтуються, вже давно широко застосовують в різних галузях науки та в практичній діяльності. Питання, пов'язані з навчанням стохастики, знайшли своє відображення в працях багатьох вчених та педагогів, зокрема, А.А. Боровкова, Б.В. Гнеденка, М.І. Жалдака, А.М. Колмогорова, Г.О. Михаліна, Ю.В. Прохорова, Б.А. Севастьянова, А.М. Ширяєв, С.В. Щербатих та ін.

За останні роки в Україні прийнято ряд важливих документів щодо підтримки науки та освіти, які є підґрунтям теоретичних та методичних основ професійної підготовки майбутніх вчителів математики. До них відносяться: Закони України «Про пріоритетні напрями інноваційної діяльності в Україні» (2003 р.), «Про вищу освіту» (2014 р.) та інші. Проблеми вищих навчальних закладів вимагають подальшої орієнтації навчального процесу на використання інформаційних технологій для підвищення ефективності навчання.

Національною програмою інформатизації передбачається впровадження програм розвитку інформаційно-комунікаційних технологій (ІКТ) в освітню сферу для досягнення майбутніми учителями та викладачами ВНЗ відповідного рівня оволодіння навичками роботи з сучасними ІКТ, що є невід'ємною умовою забезпечення ринку праці висококваліфікованими фахівцями.

Стохастика – відносно нова складова шкільної математичної освіти, в навчанні якої ще не напрацьовано достатньо досвіду, тому існує необхідність у популяризації знань стохастики серед школярів, у підготовці підручників, посібників, збірників задач і вправ, методичних настанов і у створенні сучасних методичних систем навчання стохастики майбутніх учителів.

Навчання стохастики на основі комп'ютерно-орієнтованих методичних систем в педагогічних закладах України досі не було представлено в цілісному вигляді, відчувається недостатня кількість методичних розробок, в яких би розглядалися особливості підготовки зі стохастики майбутніх вчителів математики. Специфіка навчання стохастики полягає у тому, що майбутні вчителі математики мають не тільки опанувати стохастичні компетентності, а й навчитися навчати цього своїх майбутніх учнів.

Практичне значення навчання статистичних методів досліджень різноманітних явищ не викликає сумнівів, оскільки вони широко використовуються в різних галузях життєдіяльності людини (біології,

медицині, лінгвістиці, соціології, військовій справі, страхуванні, криптології, теорії масового обслуговування, управлінні і т.д.). Володіння фахівцями стохастичними компетентностями є необхідною умовою їхньої творчої роботи в багатьох галузях діяльності. Теорія ймовірностей і математична статистика має стати сьогодні одним із базових предметів у системі формування загальнокультурних і професійних компетентностей фахівців будь-якого профілю. У зв'язку з цим гостро стоїть проблема математико-інформатичної підготовки педагогів, які не тільки вільно володіють комп'ютерно-орієнтованими методами статистичних досліджень, а й можуть навчити цього інших. Для вирішення цих проблем необхідні педагогічні інновації, спрямовані на активізацію процесу формування стохастичної культури студентів педагогічних університетів. Такого роду інновації зокрема пов'язані з використанням сучасних ІКТ у навчальному процесі. Напрацювань у цьому напрямку явно недостатньо, а використання вже існуючих найчастіше є епізодичними.

У педагогічних університетах під час підготовки майбутніх вчителів математики варто розкривати взаємозв'язок стохастики з інформатикою. Це питання висвітлене в роботах В.М. Глушкова, Д. Кнута, Р. Грехема, О. Паташника. З одного боку, стохастика – одна з найважливіших складових математичних основ інформатики, які в свою чергу відносяться до її теоретичних основ – філософії, психології, педагогіки, математики та ін. З іншого – в математичній статистиці (як складовій стохастики), як і в інформатиці, вивчаються методи і засоби збирання та опрацювання всеможливих даних стосовно різноманітних процесів і явищ. У зв'язку з цим гостро стоїть питання про підготовку фахівців, в тому числі і педагогів, які володіють стохастичними та інформатичними методами досліджень виробничих та природних процесів з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій, формування стохастичної та інформатичної культури майбутніх вчителів.

Разом з тим вдосконалення комп'ютерної техніки та програмних засобів різноманітного призначення стало важливою передумовою для появи якісно нових вимог до професійної підготовки майбутніх вчителів всіх, в тому числі природничих, дисциплін, зокрема інформатики, математики, фізики, хімії, біології та ін. Модернізація та інтелектуалізація системи освіти залежать від рівня інформатичних компетентностей вчителів, вміння педагогічно виважено і ефективно використовувати сучасні інформаційно-комунікаційні технології під час розв'язування професійних і навчальних проблем. Формування системи інформатичних компетентностей майбутніх вчителів повинно здійснюватись у процесі навчання всього комплексу навчальних предметів у вищому навчальному закладі, в тому числі і стохастики. Основною рушійною силою підвищення ефективності навчання у всіх сферах освіти та підготовки кадрів є саме педагогічно виважене і доцільне впровадження в навчальний процес сучасних інформаційно-комунікаційних технологій. Особливої актуальності набуває проблема безперервної підготовки та перепідготовки фахівців найрізноманітніших галузей знань і кваліфікаційних категорій до ефективного

використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у своїй діяльності.

Дослідження, пов'язані з використанням сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі, започатковано в роботах В.М. Глушкова, В.М. Монахова, А.П. Єршова, М.П. Лапчика, Б.В. Гнеденка, Ю.В. Горошка, М.І. Жалдака, В.І. Клочка, А.М. Колмогорова, Н.В. Морзе, Ю.І. Машбиця, А.В. Пенькова, С.А. Ракова, Ю.В. Триуса, С.В. Щербатих та ін.

Психолого-педагогічні аспекти інформатизації навчального процесу розглядаються у публікаціях В.С. Ледньова, С.Д. Максименка, Ю.І. Машбиця, В.Ф. Паламарчук, Н.Ф. Тализіної, М.Л. Смульсон, Є.С. Полат, І.В. Роберт та інших.

Проблеми підготовки майбутніх педагогів досліджувались у різних напрямках: педагогічна творчість вчителя (А.М. Алексюк, Л.І. Андреев, І.А. Зязюн, Н.Ф. Тализіна); організація навчально-виховного процесу (А.М. Алексюк, С.С. Вітвицька, В.П. Беспалько та ін.); основи інтерактивності навчання у вищому навчальному закладі (І.А. Зязюн, О.І. Пометун); загальнопедагогічна підготовка студентів (О.А. Абдулліна, Л.В. Коваль, Н.Г. Ничкало); формування особистості майбутнього вчителя у процесі навчання у вищому навчальному закладі (Г.О. Балл, В.О. Моляко, К.К. Платонов, В.А. Кан-Калик та ін.).

Активно досліджуються в останні роки можливості використання сучасних ІКТ у навчальному процесі. Питанням інформатизації навчального процесу в середніх та вищих навчальних закладах присвячені дослідження багатьох науковців, зокрема: В.Ю. Бикова, Є.І. Бідайбекова, Ю.В. Горошка, А.П. Єршова, М.І. Жалдака, Е.І. Кузнецова, М.П. Лапчика, Ю.І. Машбиця, В.М. Монахова, Н.В. Морзе, І.О. Новік, С.А. Ракова, Ю.С. Рамського, І.В. Роберт, З.С. Сейдаметової, С.О. Семерікова, Є.М. Смірної-Трибульської, О.М. Спіріна, Ю.В. Триуса, С.М. Яшанова та ін.

Значна та постійна увага проблемам навчання стохастики приділялася А.М. Колмогоровим, Б.В. Гнеденком, О.Я. Хінчиним, і приділяється М.І. Жалдаком, Г.О. Михаліним, С.В. Щербатих та іншими.

Рівень стохастичної підготовки майбутніх вчителів математики має сприяти створенню та впровадженню нових комп'ютерно-орієнтованих педагогічних технологій навчання математики, формуванню теоретичного підґрунтя для професійної діяльності.

Актуальність окреслених вище проблем зумовили вибір теми дисертаційного дослідження **«Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (стохастики)»**.

Об'єктом дослідження є процес навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (стохастики) в умовах інформатизації освіти.

Предметом дослідження є комп'ютерно-орієнтована методична система навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ

інформатики (стохастики) в умовах використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій.

Мета дослідження полягає в розробці основних компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (зокрема, стохастики) та експериментальній перевірці їх ефективності.

Гіпотеза дослідження. Навчання стохастики з педагогічно виваженим і методично вмотивованим використанням у навчальному процесі засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій буде сприяти вдосконаленню процесу навчання та застосуванню основних понять і методів стохастики та інформатики під час розв'язування проблем навчання більшості предметів, які вивчають майбутні вчителі математики, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів, якщо ці технології будуть інтегровані у комп'ютерно-орієнтовану методичну систему навчання.

Завдання дослідження:

1) *вивчити* та *узагальнити* вітчизняний і зарубіжний досвід навчання стохастики майбутніх вчителів математики з використанням комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання;

2) *з'ясувати* рівень відображення в навчальних програмах вітчизняних вищих педагогічних навчальних закладів змістової лінії стохастики та визначити її наповнення, визначити основні компоненти системи компетентностей, якими повинні оволодіти майбутні вчителі математики в умовах обов'язкового вивчення стохастики на основі комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання окремих розділів математичних основ інформатики, зокрема стохастики;

3) *уточнити* окремі поняття курсу стохастики, який вивчається в педагогічному університеті, та елементів стохастики, що вивчаються в середніх навчальних закладах, зокрема поняття випадкової події, ймовірності події, залежних і незалежних подій, поняття випадкової величини, типів розподілів ймовірностей та їх описів і ін.;

4) *розробити* основні компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики, зокрема стохастики;

5) *дослідити* внутріпредметні та міжпредметні зв'язки стохастики з іншими математичними дисциплінами (геометрія, алгебра, математичний аналіз, теорія функцій дійсної змінної та ін.);

6) *з'ясувати* зв'язки курсу стохастики, що вивчається у вищих навчальних закладів з шкільними курсами геометрії та алгебри і початків аналізу, зокрема тем, де формуються поняття міри множини – довжини лінії, площі плоскої фігури, об'єму тіла, маси тіла, міри дискретної множини – кількості елементів у множині і т.д.;

7) *провести* експериментальну перевірку ефективності розроблених компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ

інформатики, зокрема стохастики, і здійснити впровадження розроблених навчально-методичних матеріалів в реальний навчальний процес;

8) *розробити* дистанційний курс “Теорія ймовірностей та математична статистика” для навчання майбутніх вчителів математики та інформатики.

Для розв’язування поставлених завдань використовувались такі **методи дослідження**:

- *теоретичні методи* були задіяні з метою вивчення теоретичних психолого-педагогічних основ і визначення концептуальних засад дослідження, визначення змісту та структури курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» для навчання студентів спеціальності «Інформатика*» в педагогічному університеті: аналіз нормативних документів, психолого-педагогічної та навчально-методичної літератури (1.1, 1.2 (тут й далі підрозділи дисертації)); аналіз, синтез, порівняння теоретичних положень, викладених у психолого-педагогічній літературі, та досвіду викладання у вищих навчальних закладах (1.1-1.2, 1.4, 2.1); порівняння, узагальнення, класифікація і систематизація теоретичного і практичного матеріалу з проблеми дослідження (1.1-1.4, 2.1-2.3); спостереження за навчальним процесом у педагогічних вищих навчальних закладах (1.4, 2.1, 2.2);

- *емпіричні методи* (анкетування, бесіда, пряме і непряме спостереження (2.1, 3.1)) застосовувалися з метою визначення й перевірки ефективності комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання стохастики майбутніх учителів математики; визначення вмінь студентів ефективно і вмотивовано використовувати новітні ІКТ;

- *експериментальні методи* (констатувальний, пошуковий, формувальний етапи педагогічного експерименту) з метою апробації окремих компонентів запропонованої комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання та експериментального впровадження в практику вищих педагогічних навчальних закладів основних положень дослідження; опрацювання результатів педагогічного експерименту за методами математичної статистики (підтвердження ефективності експериментальної комп’ютерно-орієнтованої методичної системи навчання) (3.1).

Провідним на всіх етапах дослідження був метод педагогічного експерименту (констатуючий, пошуковий, формуючий) та наступні аналіз і узагальнення його результатів.

Методологічною основою дослідження є теоретико-методичні основи навчального процесу; нова парадигма освіти в умовах реформування освітньої системи, основні положення Законів України "Про Вищу освіту", "Про Національну програму інформатизації", Державна національна програма "Освіта. Україна XXI століття", Концепція розвитку дистанційної освіти в Україні, Національна доктрина розвитку освіти в Україні у XXI столітті, Концепція розвитку економічної освіти в Україні, основні засади розвитку вищої освіти України в контексті Болонського процесу. Методологія експериментальної роботи ґрунтується на принципах єдності теорії і практики, дотримання об’єктивності щодо емпіричного вивчення предметів і явищ педагогічного процесу у вищому навчальному закладі.

Наукова новизна дослідження полягає в тому, що:

- *розроблено* основні компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання окремих розділів математичних основ інформатики (зокрема, стохастики) майбутніх вчителів математики;

- *обґрунтовано* психолого-педагогічні основи формування стохастичних компетентностей майбутніх вчителів математики та конкретизовано напрями практичного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у процесі їх підготовки до професійної діяльності;

- *уточнено* зміст навчання стохастики майбутніх вчителів математики, зокрема основні поняття: випадкової події, ймовірності випадкової події, залежних і незалежних випадкових подій, випадкової величини, типів розподілів ймовірностей та засобів їх опису, концепцію побудови змісту курсу стосовно розподілів ймовірностей від щільності розподілу ймовірностей в безкоординатному просторі з мірою з наступним переходом до координатних просторів, де з'являється можливість введення поняття функції розподілу ймовірностей, а не навпаки;

- *запропоновано* методи та організаційні форми навчання стохастики пов'язані з використанням інформаційно-комунікаційних технологій;

- *розкрито* теоретичні взаємозв'язки стохастики з іншими фізико-математичними дисциплінами, зокрема з математичним аналізом, геометрією та іншими.

Практичне значення дослідження:

- *впроваджено* в педагогічну практику створені в процесі дослідження окремі компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математичних основ інформатики;

- *уточнено* зміст навчання стохастики майбутніх вчителів математики, впроваджено сучасний понятійний апарат, вихідні принципи, положення і вимоги до навчання стохастики майбутніх вчителів математики;

- *розроблено* (у співавторстві) й апробовано посібник для вчителів «Стохастика» та факультативний курс для учнів старшої школи «Початки стохастики» українською та російською мовами;

- *вирішено* основні проблеми інформатизації процесу навчання стохастики, зокрема розроблено основні компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання стохастики, осучаснено зміст навчання та розроблено відповідні елементи інформаційно-комунікаційних технологій навчального призначення, в тому числі для дистанційної підтримки навчання та самостійної роботи студентів;

- *розроблено* (у співавторстві) дистанційний курс «Теорія ймовірностей та математична статистика»;

- *створені* окремі компоненти методичної системи навчання стохастики, які можуть застосовуватись під час проведення спецкурсів у вищих навчальних закладах, інститутах післядипломної освіти вчителів, на факультативних заняттях в старших класах загальноосвітніх шкіл.

Обґрунтованість і вірогідність результатів дослідження забезпечується його науковими і методологічними основами; використанням методів дослідження, відповідних меті, гіпотезі і завданням; системним аналізом теоретичного та емпіричного матеріалу; результатами проведеного педагогічного експерименту, опрацьованими за допомогою статистичних методів.

Особистий внесок здобувача полягає в розробці окремих компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання курсу "Теорія ймовірностей і математична статистика" у педагогічному університеті; розробці посібників, навчально-методичних матеріалів щодо вивчення стохастички студентами педагогічних спеціальностей стаціонарної форми навчання в педагогічному університеті, програмного засобу для вивчення поінтервальних розподілів ймовірностей. Подано пропозиції щодо внесення змін до педагогічного програмного засобу GRAN1, які стосуються подрібнення інтервалів, під час побудови функцій розподілу ймовірностей.

Особистий внесок здобувача у працях, написаних у співавторстві, становить 30%. Зокрема, було дібрано систему задач і вправ до окремих розділів та уточнено окремі теоретичні положення стосовно поточкових та поінтервальних розподілів ймовірностей та залежності функції розподілу від структури подій.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Обраний напрям досліджень узгоджується з планом науково-дослідної роботи кафедри теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (номер державної реєстрації 0105U000448). Тема дисертації затверджена вченою радою Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (протокол №7 від 27 лютого 2014 року) та узгоджена в Міжвідомчій раді з координації наукових досліджень з педагогічних і психологічних наук в Україні при АПН України (протокол №5 від 28 травня 2013 року).

Апробація та впровадження результатів дисертації. Основні положення і результати дослідження доповідались автором та обговорювались на засіданнях та методичних семінарах кафедри теоретичних основ інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, на Всеукраїнському науково-методичному семінарі Інституту інформатики Національно педагогічного університету імені М.П. Драгоманова (м. Київ, 2015 р.), а також висвітлювались на науково-практичних конференціях:

- **міжнародних:** X Міжнародній науково-практичній конференції «Теорія та методика навчання фундаментальних дисциплін у вищій школі» (м. Кривий Ріг, 5-6 квітня 2012 р.), I Міжнародній науково-практичній конференції «Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті» (Ченстохова – Ужгород – Дрогобич, 19-20 листопада 2015 р.).

Результати дисертаційного дослідження **впроваджено** у навчальний процес Інституту інформатики Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, математичного факультету Східноєвропейського національного університету імені Лесі Українки (довідка №13 від 5.06.2015 р.),

Інституту фізики, математики, економіки та інноваційних технологій Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка (довідки №1227, 1228 від 24.06.2015 р.), Криворізького педагогічного інституту ДВНЗ «Криворізький національний університет» (довідка №02/02-403/3 від 30.06.2015 р.), Черкаського національного університету імені Богдана Хмельницького (довідка №256/03 від 14.09.2015 р.).

Публікації. Основні результати дослідження опубліковано у 12 науково-методичних працях. Серед них: 3 навчальні посібники (у співавторстві), 6 статей у фахових виданнях (у тому числі 5 праці є одноосібними, з них 2 праці опубліковано у виданнях, занесених до наукометричних баз даних), 2 тези доповідей у матеріалах конференцій (одноосібно).

Структура роботи. Робота складається з переліку умовних позначень, вступу, трьох розділів, висновків до розділів, загальних висновків, списку використаних джерел (250 найменувань, розміщених на 26 сторінках), 5 додатків на 38 сторінках. Загальний обсяг дисертації становить 237 сторінок, з яких 173 сторінки – основна частина, що містить 13 таблиць та 42 рисунки.

ОСНОВНИЙ ЗМІСТ ДИСЕРТАЦІЇ

У **вступі** сформульовано проблему дослідження; обґрунтовано актуальність та вибір теми; висвітлено зв'язок роботи з науковими програмами і планами; визначено об'єкт, предмет, мету, завдання, методи дослідження; сформульовано гіпотезу дослідження; розкрито наукову новизну, практичне значення роботи; охарактеризовано апробацію та впровадження результатів, отриманих у ході дослідження.

У **першому розділі «Психолого-педагогічні основи методичної системи навчання математичних основ інформатики майбутніх вчителів математики в умовах інформатизації освіти»** наведено огляд науково-методичної, психолого-педагогічної, навчальної літератури, де розкриваються основні погляди на розглядувану проблему, розглянуто деякі нормативні документи та наукові роботи, присвячені навчанню стохастики у школах та педагогічних університетах України, проаналізовано спеціалізовані програмні засоби, що використовуються в навчанні стохастики та досліджено психолого-педагогічні основи використання ІКТ як засобу підвищення мотивації навчально-пізнавальної діяльності під час вивчення стохастики майбутніми вчителями математики.

У вищих педагогічних навчальних закладах переважно запроваджена дворівнева система підготовки з ІКТ, що охоплює весь термін навчання студента і включає вивчення інформатики та інформаційних технологій (перший, другий курс навчання), та методик застосування засобів ІКТ у процесі навчання майже всіх навчальних дисциплін протягом усього терміну навчання.

Використання ІКТ (різноманітних програм навчального призначення для комп'ютерної підтримки навчально-пізнавальної діяльності, програм для тестування, програм-редакторів, комп'ютерних ігрових програм) у процесі навчання будь-яких дисциплін, включаючи і стохастичку, підвищує

ефективність навчання, зокрема, забезпечує інтенсифікацію процесу навчання, сприяє більш активному і свідомому засвоєнню студентами навчального матеріалу і розкриває та розвиває їх творчий потенціал, створює позитивне емоційне ставлення студентів до діяльності, опосередкованої комп'ютером, підсилює інтерес студентів до навчальної діяльності, сприяє формуванню логічного, творчого мислення, розвитку інтелекту. Але поряд з перевагами використання ІКТ виникають різні проблеми як під час підготовки до таких занять, так і під час їх проведення, а саме: педагогічно не виважене захоплення застосуванням ІКТ може призвести до зниження розвивального потенціалу навчання та до формального використання наочно-ілюстративних методів, поява недостатньо розроблених методичних систем навчання, орієнтованих на недостатньо педагогічно виважене і методично вмотивоване використання сучасних ІКТ в навчальному процесі, через недостатнє комп'ютерне забезпечення, коли складно інтегрувати комп'ютер у поурочну структуру занять.

Виконання частини навчальних завдань з використанням сучасних ІКТ, аналіз проблем навчання з врахуванням можливостей використання комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання не тільки висувають нові проблеми, але й потребують критичного перегляду фундаментальних положень педагогічної і психологічної теорій навчання. Адже дані теорії є методологічним підґрунтям проектування методичних систем навчання і повинні відноситися до всіх аспектів взаємодії тих, хто навчає, та тих, хто навчається.

У другому розділі «Концепція комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання стохастики майбутніх вчителів математики» подані основні компоненти (цілі навчання, зміст, методи, засоби, організаційні форми) комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання стохастики майбутніх вчителів математики. Розглянуто структуру та зміст курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика», орієнтованого на навчання в умовах інформатизації освіти, обґрунтовано актуальність і доцільність саме такого навчання курсу стохастики майбутніми вчителями математики.

Мета навчання стохастики майбутніх вчителів математики полягає у формуванні в них стохастичних компетентностей, необхідних для розв'язування задач, в яких наявні елементи випадковості, для опрацювання результатів різноманітних стохастичних експериментів, у тому числі і педагогічних, а також для навчання елементів стохастики в середніх навчальних закладах.

Процес навчання слід організувати так, щоб ця загальна мета стала власною метою і педагога, і студента.

Загальна мета навчання конкретизується у процесі вивчення кожної окремої теми, на кожній лекції, практичному занятті, у процесі виконання лабораторних робіт та самостійної роботи студентів.

Коли мета навчання перестає бути загальною, абстрактною, формальною, а стає особистою метою майбутнього вчителя математики, йому стають зрозумілишими і основні завдання навчання стохастики.

Одним з головних завдань організації навчання дисципліни є поєднання теоретичного і практичного аспектів її змісту. При цьому практичний аспект пов'язаний з набуттям студентами навичок роботи з готовим проблемно-орієнтованим програмним забезпеченням, а також можливістю написання ними програм для розв'язування задач прикладного змісту однією з мов програмування високого рівня. Тому під час організації самостійної та індивідуальної роботи, для виконання допоміжних обчислень і розрахунків, а також для побудови ілюстрацій, зображень та рисунків, доцільно широко застосовувати різноманітні системи комп'ютерної математики і педагогічні програмні засоби, зокрема такі програмні продукти, як MS Excel, Mathcad, GRAN1 та ін., а також авторську програму Function для підтримки вивчення окремих тем.

Зміст навчання курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» складають модулі: Випадкові події. Статистичні ймовірності; Ймовірності; Випадкові величини; Граничні теореми; Елементи математичної статистики.

Оскільки кожен викладач вищого педагогічного навчального закладу повинен усвідомити, що він навчає свого предмета не просто студентів, а майбутніх вчителів, зміст навчального матеріалу подається .

До змісту даного курсу внесено суттєві зміни, що стосуються побудови змістових модулів. Зокрема, слід підкреслити, що вивчення основ теорії ймовірностей пропонується розпочинати з вивчення однієї з ймовірнісних мір – статистичної ймовірності $P_n^*(A)$ (відносної частоти відбування події A в серії із n випробувань), яка задовільняє всі аксіоми теорії ймовірностей, і разом з тим набагато доступніша для розуміння студентами, аніж гіпотетична абстрактно введена ймовірнісна міра, оскільки відповідні теоретичні положення можуть бути перевірені в реальному експерименті.

Також обґрунтовано чому «класичний» підхід до обчислення ймовірностей подій можна розглядати лише у випадку рівномірного розподілу ймовірностей на скінченній множині точок. Крім того, на відміну від сучасних дедуктивних підходів до вивчення курсів теорії ймовірностей шкільний курс майбутнім вчителям математики доцільно будувати індуктивно, допомагаючи учням самим відкривати основні результати. Зокрема, основні властивості подій 1_S-3_S та ймовірностей 1_p-3_p слід подавати з одного боку як аксіоми, а з іншого – як зручні і прості правила розв'язування великого класу задач. В ідеалі ці правила учні (під керівництвом учителя) відкривають самі. А комбінаторика застосовна лише у випадку рівноймовірних наслідків випробування із скінченної множини елементарних подій, і включення її як окремого підрозділу до курсу теорії ймовірностей і математичної статистики нелогічне і не зовсім коректне.

У процесі навчання курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» передбачено такі організаційні форми навчання як лекція, практичні та лабораторні заняття, самостійна робота. Зміст лекційного курсу формується та розвивається з урахуванням отриманої студентами математичної підготовки та описаних вище зауважень.

Рівень складності завдань, що рекомендуються студентам для виконання на практичних та лабораторних заняттях, визначається перед початком роботи за результатами їхнього опрацювання попереднього матеріалу. Під час опанування відповідних тем на практичних та лабораторних заняттях охоплюються питання використання засобів ІКТ для розв'язування задач. Зокрема, це стосується таких тем як «Поточковий та поінтервальний розподіли статистичних ймовірностей», «Випадкова величина», «Розподіли ймовірностей на множині значень випадкової величини» тощо. Результати виконання відповідних вправ, як правило, є науково значущими для студентів, можуть бути висвітлені у публікаціях студентів, на веб-сайті факультету (кафедри) тощо.

Найчастіше в педагогічній практиці виокремлюють наступні методи навчання стохастики:

- вербальні: розповідь, бесіда;
- наочні: ілюстрації, схеми, демонстрація;
- практичні: спостереження, статистичні дослідження, статистичний експеримент, лабораторна робота, практична робота, вправи, моделювання;
- методи інтерактивного навчання: дискусія, ділова гра, «акваріум», метод проектів, кейс-метод, «мозковий штурм».

В роботі описано можливі застосування наведених методів в процесі навчання математичних основ інформатики, зокрема стохастики.

Основними засобами навчання, що використовуються у процесі навчання стохастики, є системи комп'ютерної математики GRAN1, Maple, MS Excel.

З метою організації самостійної роботи студентів у процесі навчання стохастики, формування їхніх компетентностей, самостійності, здатностей до самонавчання і саморозвитку на основі системи дистанційного навчання Moodle розроблено електронний навчальний курс «Теорія ймовірностей та математична статистика», до якого включено: робоча програма курсу; дидактична картка навчальної дисципліни; список рекомендованої літератури та Інтернет-ресурсів; словник основних термінів з навчальної дисципліни; перелік тем практичних та лабораторних робіт; навчальні ресурси до курсу, структуровані за модулями. Кожен модуль містить: методичні вказівки щодо опанування змістом модуля, словник основних понять, що стосуються модуля, дидактичні матеріали, контрольні запитання, тести.

У **третьому розділі «Реалізація методичної системи навчання стохастики та перевірка її ефективності»** описано основні етапи та результати педагогічного експерименту, який проводився впродовж 2011-2015 з метою перевірки загальної гіпотези дослідження та визначення рівня ефективності розроблених компонентів пропонованої комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (стохастики).

Педагогічний експеримент проводився у чотири етапи:

- 1) теоретико-пізнавальний (2011 р.);

- 2) констатувальний (2011-2013 р.р.);
- 3) пошуковий (2013-2014 р.р.);
- 4) формувальний (2014-2015 р.р.).

На теоретико-пізнавальному етапі було вивчено та проаналізовано діючі підходи й методичні системи навчання курсу "Теорія ймовірностей та математична статистика" студентів педагогічних університетів; визначено об'єкт, предмет, гіпотезу і завдання дослідження, терміни проведення експерименту та контроль його результатів.

На констатувальному етапі педагогічному експерименту були використані наступні методи дослідження: аналіз нормативно-правової бази у галузі розвитку ІКТ навчального призначення, аналіз навчальних програм, навчально-методичної та психолого-педагогічної літератури з проблем дослідження, вивчення результатів діяльності викладачів, психолого-педагогічне спостереження за навчальним процесом, анкетування студентів, бесіди зі студентами, вчителями та викладачами університету.

На даному етапі експерименту були опитані 124 студенти Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова, які здобувають кваліфікацію вчителя математики та 34 вчителі математики. Загальна кількість респондентів – 158.

Результати констатуючого етапу показали, що загальний рівень стохастичної підготовки майбутніх вчителів математики не задовольняє на належному рівні професійні вимоги, які поставлені перед сучасним вчителем математики.

Пошуковий етап. Зміст експерименту полягав у пошуку найбільш вдалого поєднання форм навчально-пізнавальної діяльності студентів на заняттях з теорії ймовірностей та математичної статистики, найбільш раціональної організації самостійної роботи студентів, умов забезпечення контролю за рівнем успішності студентів, аналізі і узагальненню досвіду навчання стохастики.

Методи дослідження: анкетування і аналіз та синтез на його основі відповідних висновків результатів, організація самостійної та індивідуальної роботи зі студентами, бесіди зі студентами, аналіз результатів контрольних робіт та екзаменів.

В процесі дослідження на даному етапі було проаналізовано різні форми і методи організації навчальної діяльності студентів. Виявлені ті розділи курсу теорії ймовірностей та математичної статистики, які є важливими з точки зору професійної підготовки студентів; здійснено добір навчального матеріалу, вивчення якого сприяє реалізації концепції професійно-педагогічного напрямку навчання стохастики майбутніх вчителів математики.

На формувальному етапі педагогічного експерименту проведено статистичний аналіз результатів навчання стохастики на різних спеціальностях в педагогічному університеті. В експериментальній групі 2015 навчального року було 26 студентів. В контрольній – 2014 навчального року 25 студенти. Після закінчення навчання курсу «Теорія ймовірностей і математична статистика» студенти складають екзамен. На екзамені перевіряються знання

студентів, пов'язані із застосуванням визначень та теорем теорії ймовірностей, з'ясовується, чи володіють студенти знаннями із шкільного курсу стохастики та його особливостями, визначається рівень сформованих знань, умінь і навичок необхідних для розв'язування стохастичних задач та для здійснення майбутньої професійної діяльності.

Аналіз проведення аудиторних занять на основі зміненого змісту та використання інформаційно-комунікаційних технологій показав, що, використовуючи нові технології, можна розширити можливості опрацювання експериментальних даних та сформувані нові види навчальної діяльності, зробити навчання розвивальним. Під час навчання формуються не лише фундаментальні стохастичні знання, науковий світогляд, але і удосконалюються уміння використовувати комп'ютер у навчанні. Таким чином, у процесі навчання теоретичних основ інформатики за пропонованою комп'ютерно-орієнтованою методичною системою підвищують успішність студентів, рівні їх загальнокультурних і професійних компетентностей, готовність до майбутньої професійної діяльності. Проведений педагогічний експеримент повністю підтвердив гіпотезу дослідження.

ВИСНОВКИ

Відповідно до мети та поставлених завдань в процесі педагогічного дослідження одержані такі основні **результати**:

- вивчено та узагальнено вітчизняний і зарубіжний досвід навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (зокрема, стохастики) з використанням комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання;
- з'ясовано рівень відображення в навчальних програмах вищих педагогічних навчальних закладів змістової лінії стохастики та визначено її наповнення;
- визначено основні компоненти системи компетентностей, якими повинні оволодіти майбутні вчителі математики в умовах обов'язкового вивчення стохастики на основі комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математичних основ інформатики (зокрема, стохастики);
- уточнено окремі поняття курсу стохастики, який вивчається в педагогічному університеті, та елементів стохастики, що вивчаються в середніх навчальних закладах, зокрема поняття випадкової події, ймовірності події, залежних і незалежних подій, поняття випадкової величини, типів розподілів ймовірностей та їх описів і ін.;
- розроблено основні компоненти комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання окремих розділів математичних основ інформатики (зокрема, стохастики) майбутніх вчителів математики;
- досліджено внутріпредметні та міжпредметні зв'язки стохастики з іншими математичними дисциплінами (геометрія, алгебра, математичний аналіз та ін.);
- з'ясовано зв'язки курсу стохастики вищих навчальних закладів з шкільними курсами геометрії та алгебри і початків аналізу, зокрема тем,

де формуються поняття міри множини – довжини лінії, площі плоскої фігури, об'єму тіла, маси тіла, міри дискретної множини – кількості елементів у множині і т.д.;

- проведено експериментальну перевірку ефективності розроблених компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (зокрема, стохастики);
- розроблено дистанційний курс “Теорія ймовірностей та математична статистика” для навчання майбутніх вчителів математики та інформатики.

На основі отриманих результатів дослідження можна зробити такі

ВИСНОВКИ:

1. Пропонований підхід до навчання математичних основ інформатики (зокрема, стохастики) дає можливість значною мірою забезпечити фундаменталізацію теоретичної підготовки майбутніх учителів математики, поглиблення і розширення їхньої теоретичної бази знань, їх придатність до практичних застосувань, в тому числі до науково-методичних досліджень.

2. Застосування пропонованої комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математичних основ інформатики дає можливість забезпечити мотивацію пізнавальної діяльності студентів, диференціацію навчання, значно активізувати навчально-пізнавальну діяльність студентів, інтенсифікувати навчальний процес, що сприяє формуванню системи загальнокультурних та професійних компетентностей майбутніх вчителів на достатньо високих рівнях.

3. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (зокрема, стохастики) повинна будуватись із врахуванням усіх компонентів і особливостей навчального процесу, бути орієнтованою на професійно спрямоване навчання студентів, становлення і розвиток системи їхніх загальнокультурних і професійних компетентностей.

4. Досягти необхідного професійного рівня стохастичної підготовки випускників педагогічних вищих навчальних закладів можна тільки на основі комплексного підходу, цілеспрямованих і поетапних дій, науково-обґрунтованих методів управління навчально-пізнавальною діяльністю студентів. Для організації ефективної підготовки майбутніх вчителів математики до роботи в умовах інформатизації навчального процесу необхідно в курсі стохастики модернізувати існуючі зміст і засоби навчання, форми організації навчального процесу, методи та дидактичні принципи, спрямовані на істотне удосконалення методичних систем навчання, зокрема за рахунок фундаметалізації змісту навчання, інформатизації навчального процесу на основі принципів педагогічно виваженого та методично вмотивованого і доцільного використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій в навчальному процесі.

5. За рахунок використання інформаційних технологій навчання стохастики майбутніх вчителів математики, орієнтованого на

міждисциплінарну предметну підготовку, можна внести істотний внесок у їх професійну підготовку.

6. Врахування типології програмних засобів надає можливість за рахунок відповідного функціонального наповнення технологій навчання інтенсифікувати процес навчання стохастики.

7. Використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій у навчанні майбутніх вчителів математики має бути педагогічно виваженим і методично вмотивованим та потребує детального ознайомлення викладачів із відповідними психічними, фізіологічними, віковими та інтелектуальними особливостями студентів вищих навчальних закладів, а також майбутніх вчителів з особливостями психічного розвитку учнів, їхніми фізіологічними, віковими та інтелектуальними особливостями.

8. В процесі створення комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання стохастики майбутніх вчителів математики використовуються концептуальні положення як традиційного підходу до створення методичних систем навчання, так і нові підходи, які використовуються в процесі розробки комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання інформатики та математики для ВНЗ і загальноосвітніх шкіл. Створена на таких засадах методична система навчання певної дисципліни являє собою складну динамічну систему.

9. Комп'ютерно-орієнтовані методичні системи навчання у ВНЗ повинні розроблятися на основі новітніх педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій з орієнтацією на педагогічно виважене та методично вмотивоване і доцільне використання сучасних інформаційно-комунікаційних технологій та інформаційних ресурсів в навчальному процесі.

10. Аналіз результатів педагогічного експерименту дає підстави для висновків про правильність сформульованої на початку дослідження гіпотези про те, що навчання стохастики з педагогічно виваженим і методично вмотивованим використанням у навчальному процесі засобів сучасних інформаційно-комунікаційних технологій буде сприяти вдосконаленню процесу навчання та застосуванню основних понять і методів стохастики під час розв'язування психолого-педагогічних проблем навчання і створення сучасних комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання більшості предметів, які вивчають майбутні вчителі математики, активізації навчально-пізнавальної діяльності студентів та ефективність розробленої комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання майбутніх учителів математики математичних основ інформатики (зокрема, стохастики).

Отримані результати дали змогу намітити деякі напрямки подальших досліджень:

- ~ розробка системи задач та вправ відповідно до удосконалених теоретичних відомостей;
- ~ удосконалення компонентів комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання математичних основ інформатики;
- ~ розробка методичної системи дистанційного навчання математичних основ інформатики.

СПИСОК ОПУБЛІКОВАНИХ ПРАЦЬ АВТОРА ЗА ТЕМОЮ ДИСЕРТАЦІЇ:

Статті у провідних наукових фахових виданнях України

1. Біляй І.М. Про зв'язок ймовірнісних моделей з деякими іншими моделями реального світу / М.І. Жалдак, Г.О. Михалін, І.М. Біляй // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2011. – Випуск 10(17). – С. 25–39. *(Особистий внесок: здійснено добір задач)*
2. Біляй І.М. Використання міжпредметних зв'язків та аналогій у процесі навчання теорії ймовірностей майбутніх учителів математики / М.І. Жалдак, Г.О. Михалін, І.М. Біляй // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2012. – Випуск 12(19). – С. 3–15. *(Особистий внесок: здійснено добір задач)*
3. Біляй І.М. Математичне сподівання, теорема про середнє та обчислення площ та об'ємів деяких фігур / І.М. Біляй // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2012. – Випуск 12(19). – С. 141–153.
4. Біляй І.М. Взаємозв'язки стохастички і геометрії / І.М. Біляй // Математика в сучасній школі – 2013. – № 3. – С. 23–27.
5. Біляй І.М. Дослідження залежності графіка функції розподілу ймовірностей від структури подій / І.М. Біляй // Науковий часопис НПУ імені М.П. Драгоманова. Серія №2. Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання: Зб. наук. праць / Редкол. – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2015. – Випуск 17(24). – С. 132–142.

Статті у виданнях занесених до наукометричних баз даних

6. Біляй І.М. Використання педагогічного програмного засобу Gran1 у процесі вивчення деяких понять стохастички [Електронний ресурс] / І.М. Біляй // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2015. – Том 49, № 5. – С. 134-151. — Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/75/showToc>. – Заголовок з екрану.
7. Біляй І.М. Застосування комп'ютера в процесі навчання стохастички / І.М. Біляй // Комп'ютер в школі та сім'ї. – 2015. – № 7. — С. 9–12.

Посібники

8. Біляй І.М. Стохастика: посібник для вчителів / М.І. Жалдак, І.М. Біляй. – Київ: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2013. – 302 с. *(Особистий внесок: здійснено добір системи задач і вправ до окремих розділів)*.
9. Біляй І.М. Початки стохастички: факультативний курс для учнів старшої школи / М.І. Жалдак, Г.О. Михалін, І.М. Біляй. – Київ: Видавництво НПУ імені М.П. Драгоманова, 2014. – 162 с. *(Особистий внесок: здійснено добір системи задач і вправ до окремих розділів та уточнено окремі теоретичні положення)*.

10. Биляй И.М. Начала стохастики: факультативний курс для учащихся старшей школы / М.И. Жалдак, Г.О. Михалин, И.М. Биляй – Киев: Издательство НПУ имени М.П. Драгоманова, 2014. – 168 с. (*Особистий внесок: здійснено добір системи задач і вправ до окремих розділів та уточнено окремі теоретичні положення*).

Матеріали і тези доповідей

11. Біляй І.М. Закон великих чисел для статистичних ймовірностей і задання ймовірності за Мізесом / М.І. Жалдак, Г.О. Михалин, І.М. Біляй // Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: збірник наукових праць. Випуск Х: в 3-х томах. – Кривий Ріг: Видавничий відділ НМетАУ, 2012. – Т. 1: Теорія та методика навчання математики. – С. 77-93. (*Особистий внесок: здійснено добір задач та реалізовано їх розв'язування з використанням програмно-методичного комплексу Gran*).

12. Біляй І.М. Формування поняття випадкової величини за допомогою наочних методів навчання / Біляй І.М. // Сучасні тенденції розвитку освіти і науки в інтердисциплінарному контексті: матеріали І-ї Міжнародної науково-практичної конференції (Ченстохова – Ужгород – Дрогобич, 19-20 листопада 2015 р.) : Посвіт, 2015. – С. 192-193.

АНОТАЦІЇ

Біляй І.М. Комп'ютерно-орієнтована методична система навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (стохастики). – На правах рукопису.

Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата педагогічних наук за спеціальністю 13.00.02 – теорія та методика навчання (інформатика). – Національний педагогічний університет імені М.П. Драгоманова, Київ, 2016.

У дисертації запропоновано комп'ютерно-орієнтовану методичну систему навчання майбутніх вчителів математики окремих розділів математичних основ інформатики (стохастики).

Визначено структуру і зміст курсу «Теорія ймовірностей та математична статистика» як навчальної дисципліни для студентів спеціальності «Інформатика*» спеціалізація «математика» педагогічного університету. Встановлено, що застосування розробленої комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання сприяє активізації та інтенсифікації навчально-пізнавальної діяльності студентів; формуванню навичок індивідуальної самостійної діяльності, наданню їй дослідницького, творчого характеру; підвищенню рівнів професійних компетентностей майбутніх вчителів математики. Наведено результати педагогічного експерименту, що підтверджують ефективність запропонованої комп'ютерно-орієнтованої методичної системи навчання.

Ключові слова: стохастика, математичні основи інформатики, програмні засоби, GRAN1, комп'ютерно-орієнтована методична система навчання.

Биляй И.М. Компьютерно-ориентированная методическая система обучения будущих учителей математики отдельных разделов математических основ информатики (стохастики).– На правах рукописи.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата педагогических наук по специальности 13.00.02 - теория и методика обучения (информатика). - Национальный педагогический университет имени М.П. Драгоманова, Киев, 2016.

В диссертации предложена компьютерно-ориентированная методическая система обучения будущих учителей математики отдельным разделам математических основ информатики (стохастики).

Согласно цели и поставленным задач в процессе педагогического исследования определены основные компоненты системы компетентностей, которыми должны овладеть будущие учителя математики в условиях обязательного изучения стохастики на основе описанной компьютерно-ориентированной методической системы; уточнены отдельные понятия курса стохастики, который изучается в педагогическом университете, и элементов стохастики, изучаемых в средних учебных заведениях, в частности понятие случайного события, вероятности события, зависимых и независимых событий, понятие случайной величины, типов распределений вероятностей и их описаний и др.; исследованы внутрипредметные и межпредметные связи стохастики с другими математическими дисциплинами (геометрия, алгебра, математический анализ и др.).

Определена структура и содержание курса «Теория вероятностей и математическая статистика» как учебной дисциплины для студентов специальности «Информатика *» специализация «математика» педагогического университета.

Установлено, что применение разработанной компьютерно-ориентированной методической системы обучения способствует: активизации и интенсификации учебно-познавательной деятельности студентов; формированию навыков индивидуальной самостоятельной познавательной деятельности, придания ей исследовательского, творческого характера; повышению уровней профессиональных компетенций будущих учителей математики. Приведены результаты педагогического эксперимента, подтверждающие эффективность предложенной компьютерно-ориентированной методической системы обучения.

В первом разделе «Психолого-педагогические основы обучения математическим основам информатики будущих учителей математики в условиях информатизации образования» сделан обзор научно-методической, психолого-педагогической, учебной литературы, раскрыты основные подходы к решению рассматриваемых проблем, рассмотрены некоторые нормативные документы и научные работы, посвященные обучению стохастике в школах и педагогических университетах, проанализированы специализированные программные средства, используемые в обучении стохастике, и исследованы психолого-педагогические основы использования информационно-коммуникационных технологий как средств повышения мотивации

познавательной деятельности при изучении стохастики будущими учителями математики.

Во второй главе «Концепция компьютерно-ориентированной методической системы обучения стохастике будущих учителей математики» представлены основные компоненты (содержание, методы, средства, формы организации) предлагаемой компьютерно-ориентированной методической системы обучения стохастике будущих учителей математики. Рассмотрена структура и содержание курса «Теория вероятностей и математическая статистика» в условиях информатизации образования, актуальность и целесообразность изучения такого курса.

Одной из главных задач организации обучения дисциплины является сочетание теоретического и практического аспектов ее содержания. При этом практический аспект связан с приобретением студентами навыков работы с готовым проблемно-ориентированным программным обеспечением, а также возможностью написания ими программ для решения задач прикладного содержания на одном из языков программирования высокого уровня. Поэтому при организации самостоятельной и индивидуальной работ, для выполнения вспомогательных вычислений и расчетов, а также для построения рисунков, изображений и иллюстраций, целесообразно широко применять различные системы компьютерной математики и педагогические программные средства.

В третьей главе «Реализация методической системы обучения стохастике и проверка ее эффективности» описаны основные этапы и результаты педагогического эксперимента, который проводился в течение 2011-2015г.г. с целью проверки общей гипотезы исследования и определения уровня эффективности разработанных компонентов предлагаемой компьютерно-ориентированной методической системы обучения будущих учителей математики отдельных разделов математических основ информатики (стохастики).

Анализ результатов проведения аудиторных занятий во время педагогического эксперимента показал, что используя новые технологии, можно расширить возможности обработки экспериментальных данных и сформировать новые виды учебной деятельности, сделать обучение развивающим. Во время обучения формируются не только фундаментальные стохастические знания, научное мировоззрение, но и совершенствуются умения использовать компьютер в будущей профессиональной деятельности в процессе изучения математических основ информатики с использованием предлагаемой компьютерно-ориентированной методической системы существенно повышаются успеваемость студентов, уровни их общекультурных и профессиональных компетентностей, степень готовности к будущей профессиональной деятельности. Проведенный педагогический эксперимент полностью подтвердил гипотезу исследования.

Ключевые слова: стохастика, математические основы информатики, программные средства, GRAN1, компьютерно-ориентированная методическая система обучения.

Biliai I.M. Computer-oriented methodology system of training future teachers of mathematics of some sections of mathematical foundations of computer science (stochastics). – The manuscript.

Ph.D. thesis for getting the degree candidate of pedagogical science, specialty 13.00.02 – theory and methods of teaching (computer science). – National Pedagogical Dragomanov University. – Kyiv, 2016.

The thesis has provided the computer oriented methodology system of training future mathematics teachers of some sections of mathematical foundations of computer science (stochastics).

The author has defined the structure and content of the course "Probability theory and mathematical statistics" as a discipline for students of "Informatics " specialization "Mathematics" in the Pedagogical University. It has been established that the application of the developed the computer oriented methodical teaching system promotes activation and intensification of teaching and learning of students; developing skills of individual self-practice, the provision of research and creative nature; increasing the level of their professional competencies. The thesis has presented the pedagogical experiment results proving the effectiveness of the proposed the computer-oriented methodology teaching system of training.

Key words: stochastic mathematical foundations of computer science, software, GRAN1, the computer oriented methodical teaching system.