



Волинський національний університет імені Лесі Українки
Кафедра математичного аналізу та статистики
Кафедра теорії функцій та методики навчання математики

СИЛАБУС
комплексного кваліфікаційного іспиту

Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Галузь знань	01 Освіта/Педагогіка
Спеціальність	014 Середня освіта (Математика)
Освітня програма	Середня освіта. Математика
Форма навчання	Денна
Розробники	Гембарська Світлана Борисівна кандидат фізико-математичних наук, доцент кафедри теорії функцій та методики навчання математики
Анотація	Підсумкова атестація випускників освітньо-професійної програми «Середня освіта. Математика» спеціальності 014 Середня освіта (Математика) проводиться у формі комплексного кваліфікаційного іспиту та завершується видачею документа встановленого зразка про присудження ступеня бакалавра із присвоєнням кваліфікацій: <i>освітня кваліфікація:</i> Бакалавр середньої освіти зі спеціалізації "Середня освіта. Математика"; <i>професійна кваліфікація:</i> Вчитель математики закладу загальної середньої освіти для базової школи. Атестаційний іспит має бути публічним і має передбачати оцінювання обов'язкових результатів навчання, визначених освітньо-професійною програмою (2021р.).
Результати навчання, які будуть оцінюватися	Після успішного опанування циклу нормативних дисциплін ОПП «Середня освіта. Математика» бакалаврського рівня здобувачі будуть: - Знати основні етапи історичного розвитку математичних знань і парадигм, розуміти сучасні тенденції в математиці (ПРН-1); - Знати принципи <i>modus ponens</i> (правило виведення логічних висловлювань) та <i>modus tollens</i> (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень (ПРН-3); - Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми (ПРН-4); - Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію

	українською мовою та однією з іноземних мов (ПРН-8); Розв'язувати задачі придатними математичними методами, перевіряти умови виконання математичних тверджень, коректно переносити умови та твердження на нові класи об'єктів, знаходити й аналізувати відповідності між поставленою задачею й відомими моделями (ПРН-9); • Знати і розуміти методику навчання математичних дисциплін та особливості організації інноваційної педагогічної діяльності (ПРН-21); • Знати зміст і особливості технологій і методик особистісно зорієнтованого, компетентнісного та інтегрованого навчання, виховання і розвитку учнів (ПРН-25); • Знати вимоги законодавства щодо академічної доброчесності та використання об'єктів авторського права. Мережевий етикет у професійній діяльності (ПРН-29); • Демонструвати знання основних напрямків та перспектив розвитку освіти та педагогічної математичної науки на Волині і в Україні, вміти інтегрувати інновації у власну педагогічну практику, адаптувати їх до особливостей діяльності закладу освіти, індивідуальних потреб учнів (ПРН-30).
--	--

ЗАГАЛЬНІ ЗАСАДИ

Загальні питання організації та проведення комплексного кваліфікаційного іспиту регламентуються Положенням про державну екзаменаційну комісію щодо атестації осіб, які здобувають перший (бакалаврський) та другий (магістерський) рівні освіти у ВНУ імені Лесі Українки, ознайомитися з яким можна за посиланням: <https://cutt.ly/9TcJ2Pq>.

Складання комплексного кваліфікаційного іспиту проводиться на засіданні державної екзаменаційної комісії (ДЕК). Державний екзамен як комплексна перевірка знань студентів із дисциплін, передбачених навчальним планом, проводиться за білетами, складеними у відповідності до навчальних програм у формі, визначеній випусковими кафедрами та погодженій з науково-методичною комісією факультету. Засідання ДЕК відображаються у протоколах встановленої форми. У них фіксуються повнота відповіді на запитання екзаменаційного білета; додаткові запитання, поставлені студенту; оцінка (бал, лінгвістична оцінка), отримана студентом під час атестації; рішення комісії про присудження ступеня вищої освіти та присвоєння відповідної кваліфікації і про видачу йому диплома.

ПРОГРАМА

комплексного кваліфікаційного іспиту

Частина I. Студент повинен активно володіти поняттями (знати означення понять, наводити приклади, формулювати теореми та наслідки з них, знати формули, будувати графіки, діаграми, рисунки і т. п.):

1. Математичний аналіз

- Поняття границі послідовності: числової послідовності, послідовності функцій (поточної та рівномірної), послідовності елементів метричного простору.
- Неперервні та рівномірно неперервні функції. Точки розриву.
- Похідна та диференціал функцій однієї та кількох змінних.
- Формула Тейлора. Основні розклади.
- Інтеграл Рімана, умови його існування. Формули Ньютона-Лейбніца.
- Числові та функціональні ряди. Ознаки збіжності. Абсолютна збіжність. Рівномірна збіжність.
- Ряди Фур'є. Умови розкладу функцій в ряд Фур'є.

2. Функціональний аналіз

- Поняття метричного простору: повнота, сепарабельність.
- Лінійні нормовані простори, їх властивості.

3. Комплексний аналіз

- Елементарні функції комплексної змінної. Конформні відображення.
- Розклад аналітичних функцій у степеневий ряд. Ряд Лорана.
- Обчислення інтегралів за допомогою лишків.

4. Лінійна алгебра

- Системи лінійних рівнянь, методи їх розв'язування. Критерій сумісності.
- Многочлени від однієї змінної. Корені многочлена. Теорема Безу та теорема Вієта. Раціональні корені многочлена з цілими коефіцієнтами.
- Квадратичні форми. Критерій Сильвестра додатної визначеності квадратичної форми.

- Лінійні оператори у векторному просторі. Власні значення та власні вектори лінійного оператора.

5. Алгебра і теорія чисел

- Найбільший спільний дільник та найменше спільне кратне цілих чисел. Канонічний розклад натурального числа на прості множники. Обчислення значень числових функцій $\tau(n)$, $\sigma(n)$ та $\varphi(n)$.
- Конгруенції в кільці цілих чисел. Теорема Ейлера і Ферма.
- Лінійні конгруенції з одним невідомим. Методи розв'язування лінійних конгруенцій.
- Групи, підгрупи. Ізоморфізми груп. Теорема Лагранжа про порядок підгрупи.
- Кільця і поля. Властивості та приклади кілець та полів.

6. Аналітична геометрія

- Скалярний, векторний та мішаний добутки векторів: означення, властивості, застосування.
- Пряма на площині. Різні види рівнянь прямої в афінній та прямокутній декартовій системах координат. Взаємне розміщення двох прямих на площині.
- Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола): означення, канонічні рівняння, властивості.
- Пряма у просторі: різні види рівнянь, взаємне розміщення двох прямих у просторі.
- Площина у просторі: різні види рівнянь площини; розміщення площини відносно системи координат; взаємне розміщення двох площин.
- Взаємне розміщення прямої і площини у просторі. Кут між прямою і площиною.
- Поверхні другого порядку (еліпсоїд, гіперболоїди, параболоїди), їх означення, канонічні рівняння та властивості.

7. Диференціальна геометрія

- Криві у просторі. Супровідний тригранник. Формули Френе. Кривина і скрут – основні інваріанти кривої.

- Поверхні, різні способи аналітичного задання. Перша квадратична форма поверхні. Довжина дуги кривої на поверхні, кут між лініями, площа області на поверхні.
- Друга квадратична форма поверхні. Інваріанти лінії на поверхні: асимптотичні лінії, лінії кривини, спряжені сітки, геодезичні лінії.
- Друга квадратична форма поверхні. Основні інваріанти поверхні. Нормальна кривина. Теорема Менсьє. Індикатриса Дюпена, головні кривини.

8. Диференціальні рівняння

- Основні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь.
- Основні типи інтегрованих рівнянь.
- Лінійні однорідні та неоднорідні рівняння n -ого порядку. Метод варіації сталих розв'язування таких рівнянь.
- Лінійні однорідні системи диференціальних рівнянь першого порядку та їх інтегрування.

9. Теорія ймовірності та математична статистика

- Аксиоми теорії ймовірності. Ймовірнісні моделі. Теореми додавання і множення.
- Випадкові величини, функція розподілу. Основні розподіли.
- Числові характеристики випадкових величин.
- Статистичний розподіл. Оцінки параметрів розподілу.
- Перевірка статистичних гіпотез.
- Ланцюги Маркова.

10. Обчислювальні методи

- Інтерполяційний многочлен Лагранжа. Залишковий член формули інтерполяції.
- Квадратурні формули трапецій та Симпсона, їх залишкові члени.
- Наближені методи розв'язування нелінійних рівнянь з однією невідомою.

11. Дискретна математика

- Поняття множини і підмножини. Способи задання множин. Операції над множинами та їх властивості. Принцип двоїстості.

- Відповідності між множинами. Способи задання, операції над відповідностями. Відношення еквівалентності.
- Поняття графа. Задання графів. Зв'язність, компоненти зв'язності. Пошук оптимальних маршрутів у графах.

Частина II. Студент повинен вільно формулювати і доводити твердження, виводити формули, обґрунтовувати виклад теоретичних положень:

1. Математичний аналіз

- Властивості збіжних послідовностей.
- Властивості функцій, неперервних на сегменті.
- Теореми Ферма, Ролля, Лагранжа, Коші.
- Ознака Лейбніца збіжності знакопозначеного ряду.
- Властивості суми функціонального ряду: неперервність, інтегровність, диференційовність.
- Теорема Банаха про стискуючі відображення.
- Необхідні та достатні умови диференційовності функцій кількох змінних.
- Формула заміни змінних у кратному інтегралі.
- Достатні умови збіжності ряду Фур'є в точці.

2. Функціональний аналіз

- Повні метричні простори. Теорема про вкладені кулі.
- Характеристична властивість евклідових просторів.
- Теорема Хана-Банаха про продовження лінійного функціонала.

3. Комплексний аналіз

- Умова диференційовності функції комплексної змінної.
- Інтегральна теорема Коші.
- Інтегральна формула Коші.

4. Лінійна алгебра

- Теорема Кронекера-Капеллі
- Теорема Безу та теорема Вієта.
- Критерій Сильвестра додатної визначеності квадратичних форм.

- Властивості власних векторів.

5. Алгебра і теорія чисел

- Теореми Ейлера і Ферма.
- Теорема про розв'язки лінійних конгруенцій.
- Теорема Лагранжа про порядок підгрупи.
- Формули для обчислення значень числових функцій $\tau(n)$, $\sigma(n)$.
- Основні властивості кілець та полів.

6. Аналітична геометрія

- Властивості скалярного добутку векторів.
- Властивості векторного добутку векторів.
- Теорема про геометричний зміст мішаного добутку векторів.
- Теорема про розклад вектора за базисними векторами.
- Взаємне розміщення двох прямих на площині.
- Рівняння та властивості кривих другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола).
- Взаємне розміщення двох прямих у просторі.
- Взаємне розміщення двох площин у просторі.

7. Диференціальна геометрія

- Формули Френе. Кривина та скрут кривої.
- Перша квадратична форма поверхні. Довжина дуги кривої, кут між лініями на поверхні, площа області.
- Друга квадратична форма поверхні. Повна і середня кривини поверхні.

8. Диференціальні рівняння

- Теорема Пікара для диференціального рівняння першого порядку.
- Теорема про існування фундаментальної системи розв'язків лінійного однорідного диференціального рівняння n -ого порядку.
- Теорема про структуру загального розв'язку лінійного неоднорідного диференціального рівняння n -ого порядку.

9. Теорія ймовірності та математична статистика

- Формула повної ймовірності та формула Байєса.
- Формула Бернуллі. Граничні теореми в біноміальній схемі.
- Властивості математичного сподівання і дисперсії випадкової величини.
- Класичні форми закону великих чисел.
- Властивості точкових оцінок параметрів розподілу.
- Критерій згоди Пірсона про вид розподілу.
- Ергодична теорема Маркова.

10. Дискретна математика

- Теорема Кантора про потужність множини всіх підмножин даної множини.
- Біноміальні коефіцієнти та їх властивості.

Частина III. Методика навчання математики

- Предмет методики навчання математики. Мета і завдання викладання математики в сучасній школі.
- Основні методологічні підходи до навчання математики. Компетентнісний підхід у математичній освіті. Діяльнісний та особисто-орієнтований підходи до навчання математики.
- Методи навчання математики. Їх класифікація та порівняльна характеристика.
- Форми організації навчальної діяльності учнів при вивченні математики. Урок математики, його специфіка і структура. Вимоги до сучасного уроку математики в основній школі.
- Засоби навчання математики. Підручники та навчальні посібники з математики. Методи і форми роботи з підручником. Інформаційні технології у навчанні математики.
- Позакласна робота і факультативні заняття з математики. Форми і методика позакласної роботи.
- Контроль і оцінювання навчальних досягнень учнів з математики. Види, методи, форми організації контролю у навчанні математики.

- Математичні поняття та їх походження. Зміст і обсяг поняття. Означення. Види означень. Навести особливості методики формування трьох основних видів понять.
- Методика навчання учнів доведенню математичних тверджень. Теорема і її доведення в шкільному курсі математики. Приклади з досвіду роботи під час проходження педагогічної практики.
- Задачі в шкільному курсі математики. Функції задач у навчанні математики. Класифікація задач. Загальна схема розв'язання задач. Методичні основи навчання учнів розв'язуванню задач у курсі математики основної школи.
- Розвиток поняття про число в курсі математики основної школи. Мета та завдання вивчення натуральних чисел та дій над ними. Вимоги до математичної підготовки учнів.
- Методика вивчення дробових чисел і дій з ними. Вивчення звичайних дробів та десяткових дробів. Формування поняття раціонального числа в курсі математики 5-6 класів.
- Вирази та їх перетворення у курсі алгебри основної школи. Мета та завдання вивчення змістової лінії «Вирази», формування основних понять. Вивчення тотожних перетворень цілих, раціональних та ірраціональних виразів.
- Вивчення змістової лінії «Функція» в шкільному курсі алгебри основної школи. Розвиток поняття функції. Загальна методична схема вивчення окремих видів функцій.
- Рівняння в курсі алгебри основної школи. Особливості розвитку змістової лінії «рівняння і нерівності», наприкладі, методики вивчення різних видів та методів розв'язування рівнянь та їх систем.
- Нерівності в курсі алгебри основної школи. Особливості розширення змістової лінії «рівняння і нерівності», наприкладі, методики вивчення різних видів та методів розв'язування нерівностей та їх систем

- Головна лінія курсу геометрії основної школи - геометричні фігури та їхні властивості. Особливості методики вивчення планіметричних фігур та вимоги до підготовки учнів.
- Методика навчання теми «Трикутники. Ознаки рівності трикутників». Методика формування нових понять теми та навчання учнів розв'язуванню задач.
- Поняття вектора, координат у математиці. «Координати і вектори» як змістова лінія шкільного курсу планіметрії: мета вивчення, зміст, вимоги до підготовки учнів; особливості вивчення на різних етапах навчання.
- Геометричні побудови в шкільному курсі математики. Історичні задачі на побудову. Найпростіші задачі на побудову. Методика навчання учнів розв'язувати задачі на побудову. Формування в учнів умінь виконувати геометричні побудови на різних етапах навчання.

Структура екзаменаційного білета

У екзаменаційному білеті міститься три теоретичних питання: одне з першої, друге – з другої, третє – з третьої частин. Питання з другої частини програми вимагає обґрунтованого викладу, доведення основних теорем, властивостей, формул і т. ін. До кожного білету пропонується дві задачі з різних розділів математики та методики навчання математики.

Час на підготовку та форми відповідей

На підготовку відповідей екзаменаційного білету та розв'язування задач відводиться в цілому 2 години. Відповіді та розв'язання задач оформляються у вигляді письмової екзаменаційної роботи. Після підготовки кожне питання білету здобувач доповідає біля дошки, супроводжуючи необхідними записами. Розв'язання задач перевіряють у письмовій роботі члени комісії. За необхідності здобувачу пропонують пояснити важливі моменти розв'язання на дошці. Додаткові запитання екзаменаторів фіксуються у протоколі. Їх кількість не перевищує 2-3, вони можуть стосуватися як білету, так і бути з інших розділів математики чи методики навчання математики. Додаткові запитання передбачають коротку письмову або усну відповідь (формулювання теореми,

означення, запис формули і т. п.), можуть мати уточнювальний характер. Під час відповіді на запитання здобувач має право користуватися власними записами, зробленими під час підготовки.

Критерії оцінювання

Повна обґрунтована правильна відповідь на кожне з трьох теоретичних питань білету та правильно розв'язані, з усіма необхідними викладками, задачі оцінюються у 18 балів. Ще 10 балами оцінюються правильні відповіді на додаткові запитання.

Політика щодо академічної доброчесності під час атестаційного іспиту

Під час складання бакалаврського іспиту заборонено використовувати літературні джерела, в тому числі розміщені у мережі Інтернет; допоміжні матеріали, довідники, конспекти, в тому числі в електронній формі; користуватися мобільним телефоном, планшетом, ноутбуком та іншими засобами зв'язку та гаджетами; використовувати для обчислень програмне забезпечення. При виконанні завдань слід дотримуватися принципів академічної доброчесності, розв'язувати задачі самостійно, без допомоги сторонніх осіб.

Рекомендована література

1. Давидов М.О. Курс математичного аналізу .Ч. 1, 2, 3. К.: Вища школа, 1978. 384 с.
2. Демидович Б.П., Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. М.: Наука, 1995. 625 с.
3. Денисьєвський М.О. Чайковський А.В. Збірник задач з математичного аналізу. Функції однієї змінної. К.: ВПЦ «Київський університет», 2005. 276 с.
4. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз . Ч. 1, 2. К.: Либідь, 1994. 320 с.
5. Математичний аналіз у прикладах та задачах / Дюженкова Л.І. та ін. ; Ч.1. К.: Вища школа, 2002. 470 с.
6. Математичний аналіз у прикладах та задачах / Дюженкова Л.І. та ін. ; Ч.2. К.: Вища школа, 2003. 461 с.
7. Зорич В.А. Математический анализ. Т. 1, 2. М.: Наука, 1981. 711 с.
8. Ильин В. А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. М.: Физматлит, 2009. 648 с.
9. Колмогоров А.Н., Фомин С. В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1976. 544 с.

10. Математический анализ/ Ляшко И.И., Боярчук А. К., Гай Я. Г., Головач Г. П. Ч.2. К.: 1983. 368 с.
11. Федунік- Яремчук О.В., Гембарська С.Б. Математичний аналіз в прикладах і задачах: навч. посіб. Луцьк: СНУ імені Лесі Українки, 2019. 213 с.
12. Федунік-Яремчук О.В. Функції обмеженої варіації. Інтеграл Стільтєса: методичні вказівки. Луцьк: СНУ імені Лесі Українки, 2018. 115 с.
13. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Т. 1,2,3. М.: Наука, 1972. 616 с.
14. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа. Т.1. М.: Наука, 1968. 441 с.
15. Шилов Г.Е. Математический анализ. Функции нескольких переменных. М.: Наука, 1972. 624 с.
16. Березанский Ю.М., Ус Г. Ф., Шефтель З. Т. Функциональный анализ. К.: Высшая школа, 1990. 319 с.
17. Городецкий В.В., Нагнибида Н.И., Настасиев П.П. Решение задач по функциональному анализу. К.: Высшая школа, 1990. 479 с.
18. Кириллов А.А., Гвишиани А.Д. Теоремы и задачи функционального анализа. М.: Наука, 1979. 398 с.
19. Колмогоров А.Н., Фомин С.В. Элементы теории функций и функционального анализа. М.: Наука, 1972. 544 с.
20. Коренков М.Є., Кальчук І.В., Харкевич Ю.І. Комплексний аналіз (підручник). Луцьк: СПД Галяк Ж.В., друкарня «Волиньполіграф», 2019. 469 с.
21. Коренков М.Є., Харкевич Ю.І. Функціональний аналіз (теорія і вправи): навч. посіб. Луцьк: СНУ імені Лесі Українки, 2017. 247 с.
22. Коренков М.С. Комплексний аналіз. Методичні вказівки. Ч.І. Луцьк: Вежа, 2003. 61 с.
23. Самойленко В. Г. Комплексний аналіз. Приклади і задачі. К.: ВПЦ «Київський університет», 2010. 224 с.
24. Харкевич Ю.І., Кальчук І. В. Вступ до математичного аналізу. Луцьк: РВВ «Вежа» ВНУ імені Лесі Українки, 2010. 116 с.
25. Андрійчук В.І., Комарницький М.Я., Іщук Ю.Б. Вступ до дискретної математики. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 254 с.
26. Бардачов Ю. М., Соколова Н.А., Ходаков В.Є. Дискретна математика: Підручник. К.: Вища школа, 2008. 383 с.
27. Нікольський Ю.В., Пасічник В.В., Щербина Ю.М. Дискретна математика. Львів: Магнолія плюс, 2005. 608 с.
28. Швай О. Л. Дискретна математика. Луцьк: РВВ «Вежа» ВНУ імені Лесі Українки, 2008. 188с.
29. Швай О.Л. Практикум із дискретної математики: навч. посіб. 2-ге вид., переробл. і допов. Луцьк: Волин. нац. ун-т ім. Лесі Українки, 2020. 236 с.
30. Ілляшенко В.Я., Кремінь В.М. Аналітична геометрія та лінійна алгебра : навч.-метод. посіб. Ч. 2. Комплексні числа і многочлени. Луцьк: РВВ «Вежа» ВНУ імені Лесі Українки, 2010. 95 с.
31. Волошина Т.В. Вибрані питання лінійної алгебри та аналітичної геометрії : навч. посіб. Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2010. 116 с.
32. Волошина Т.В. Лінійна алгебра: навч. посібник. Луцьк: Вежа-Друк, 2020. 308 с.

33. Волошина Т.В. Основні алгебраїчні структури: курс лекцій. Луцьк : Вежа-Друк, 2015. 60 с.
34. Ганюшкін О.Г., Безущак О.О. Завдання до практичних занять з алгебри і теорії чисел . К. : ВПЦ «Київський університет», 2007. 103 с.
35. Завало С.Т., Костарчук В.М., Хацет Б.І. Алгебра і теорія чисел. К. : Вища школа, 1980. 408 с.
36. Алгебра і теорія чисел : практикум / С.Т. Завало, С.С. Левищенко, В.В. Пилаєв, І.А. Рокицький. К. : Вища школа, 1986. 232 с.
37. Завало С.Т. Курс алгебри. К. : Вища школа, 1985. 503 с.
38. Калужнин Л.А. Введение в общую алгебру. М. : Наука, 1973. 448 с.
39. Калужнін Л.А., Вишенський В.А., Шуб Ц.О. Лінійні простори. К.: Вища школа, 1971. 343 с.
40. Філозоф К.Ф. Основи теорії чисел: курс лекцій. Луцьк: РВВ «Вежа», Волин. держ. ун-т ім. Лесі Українки, 2010. 132 с.
41. Чарін В.С. Лінійна алгебра. К. : Техніка, 2004. 417 с.
42. Білоусова В.П., Ільїн І.Г. Аналітична геометрія. К. : Вища школа, 1973. 327 с.
43. Ілляшенко В.Я., Антонюк О.П. Диференціальна геометрія: навч.-метод. посіб. Луцьк: Вежа-Друк, 2020. 172 с.
44. Ілляшенко В.Я., Кремінь В.М. Методичні рекомендації до вивчення диференціальної геометрії для студентів спеціальності «Математика». Луцьк: РВВ «Вежа» ВДУ імені Лесі Українки, 2004. 92 с.
45. Кириченко В.В., Петкевич Н.Ю., Петравчук А.П. Аналітична геометрія. К.: ВПЦ «Київський університет» , 2002. 256 с.
46. Кириченко В.В. Збірник задач з аналітичної геометрії. Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2015. 200 с.
47. Кравчук О.М. Практикум з аналітичної геометрії : навч. посіб. для вищ. навч. закл. У 2-х ч. Ч.1, 2. Луцьк : ВНУ імені Лесі Українки, 2012, 2014. 228 с.
48. Цубербиллер О.Н. Задачи и упражнения по аналитической геометрии. С.-Пб.: Лань, 2007. 336 с.
49. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння. К.: Либідь, 1994. 600 с.
50. Самойленко А.М., Кривошея С.А., Перестюк Н.А. Дифференциальные уравнения. Примеры и задачи . К. : Вища школа, 1984. 387 с.
51. Шкіль М.І., Сотніченко М.А. Звичайні диференціальні рівняння. К.: Вища школа, 1992. 302 с.
52. Гихман И.И., Скороход А.В., Ядренко М.И. Теория вероятностей и математическая статистика. К.: Вища школа, 1988. 408 с.
53. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. М.: Высшая школа, 1998. 480 с.
54. Кальчук І.В., Жигалло Т.В. Математична статистика (конспект лекцій) . Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2021. 52 с.
55. Кальчук І.В., Жигалло Т.В. Теорія ймовірностей (конспект лекцій). Луцьк: ВНУ імені Лесі Українки, 2021. 52 с.

56. Сеньо П.С. Теорія ймовірностей та математична статистика. Київ: Центр навчальної літератури, 2004. 448 с.
57. Жалдак М.І., Рамський Ю.С. Чисельні методи математики: посібн. для самоосвіти вчителів. К.: 1984. 206 с.
58. Лященко М.Я., Головань М.С. Чисельні методи: підручник. К.: Либідь, 1996. 288 с.
59. Мекуш О.Г., Соліч К.В., Федунік-Яремчук О.В. Обчислювальні методи. Ч. 1. Теорія похибок. Наближені методи розв'язання рівнянь та систем рівнянь: методичні вказівки до вивчення курсу «Обчислювальні методи». Луцьк, 2018. 62 с.
60. Самарский А.А. Введение в численные методы. М.: Наука, 1987. 59 с.
61. Програми з математики для середньої загальноосвітньої школи. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/>
62. Підручники і посібники з математики для середньої школи. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/>
63. Бевз Г.П. Методика викладання математики. К.: Вища школа, 1989. 367 с.
64. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: Методичний посібник / Глобін О.І. та ін. К. : Педагогічна думка, 2015. 245 с.
65. Черкасов Р.С., Столляр А.А. Методика викладання математики у середній школі. Харків.: Видавництво "Основа" при Харківському Університеті, 1992. 304 с.
66. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: Підручник. К.: Вища шк., 2006. 582 с.
67. Слєпкань З. І. Психолого-педагогічні та методичні основи розвивального навчання математики. Тернопіль: Підручники і посібники, 2006. 240 с.

Затверджено вченою радою факультету інформаційних технологій і математики. Протокол № 3 від 03.11.2021 року.