



НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»
ФІЗИКО-МАТЕМАТИЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ

ЗАТВЕРДЖЕНО

Вченою радою

фізико-математичного факультету

(протокол № 6 від «30» квітня 2025 р.)

ПРОГРАМА КОМПЛЕКСНОГО АТЕСТАЦІЙНОГО ЕКЗАМЕНУ
здобувачів вищої освіти
освітнього ступеня «бакалавр»
за освітньо-професійною програмою «Страхова та фінансова математика»
спеціальності 111 Математика

Розроблено та рекомендовано

кафедрою математичного аналізу та теорії
ймовірностей

(протокол № 11 від «09» квітня 2025 р.)

Київ 2025

Преамбула

Програма комплексного атестаційного екзамену складена для проведення атестації студентів (здобувачів ступеня вищої освіти «бакалавр») з метою встановлення відповідності здобутих ними компетентностей та результатів навчання за освітньо-професійною програмою «Страхова та фінансова математика» вимогам стандарту вищої освіти зі спеціальності 111 Математика, зокрема:

Загальні компетентності

- ЗК1 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК2 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК3 Знання й розуміння предметної області та професійної діяльності.
- ЗК4 Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК9 Здатність приймати обґрунтовані рішення.
- ЗК11 Здатність спілкуватися з представниками інших професійних груп різного рівня (з експертами з інших галузей знань).
- ЗК12 Здатність працювати автономно.
- ЗК13 Визначеність і наполегливість щодо поставлених завдань і взятих обов'язків.
- ЗК16 Здатність проявляти творчий підхід та ініціативу.
- ЗК17 Здатність критично оцінювати результати своєї діяльності в професійній сфері, навчанні і нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень в навчальних контекстах та/або професійній діяльності з урахуванням наукових, соціальних, етичних, правових, економічних аспектів.

Фахові компетентності

- ФК1 Здатність формулювати проблеми математично та в символній формі з метою спрощення їхнього аналізу й розв'язання.
- ФК2 Здатність подавати математичні міркування та висновки з них у формі, придатній для цільової аудиторії, а також аналізувати та обговорювати математичні міркування інших осіб, залучених до розв'язання тієї самої задачі.
- ФК3 Здатність здійснювати міркування та виокремлювати ланцюжки міркувань у математичних доведеннях на базі аксіоматичного підходу, а також розташовувати їх у логічну послідовність, у тому числі відрізняти основні ідеї від деталей і технічних викладок.
- ФК4 Здатність конструювати формальні доведення з аксіом та постулатів і відрізняти правдоподібні аргументи від формально бездоганих.
- ФК6 Здатність розробляти і досліджувати математичні моделі явищ, процесів та систем.
- ФК7 Здатність застосовувати чисельні методи для дослідження математичних моделей.
- ФК8 Здатність до аналізу математичних структур, у тому числі до оцінювання обґрунтованості й ефективності використовуваних математичних підходів.
- ФК10 Здатність використовувати обчислювальні інструменти для чисельних і символних розрахунків.
- ФК11 Здатність математичними методами оцінювати ризики в тих предметних областях, де проводяться дослідження.
- ФК12 Здатність знаходити методи розв'язання прикладних задач в нових та незнайомих контекстах на основі математичних методів та методів комп'ютерної статистики.
- ФК13 Здатність застосовувати математичний апарат до оптимізації та оцінювання ефективності організаційно-управлінської системи в конкретних предметних областях,

проводити прогностичні розрахунки, оцінювати точність та достовірність результатів моделювання.

ФК14 Здатність демонструвати математичну грамотність, послідовно пояснити іншим математичні теорії або їх складові частини, взаємозв'язок та відмінність між ними, навести приклади застосувань у природничих науках.

ФК15 Здатність застосовувати математичні методи до прогнозування економічних та соціальних процесів у сфері управління на підприємствах, в фінансових установах, в навчальних закладах тощо.

Програмні результати навчання

РН3 Знати принципи *modus ponens* (правило виведення логічних висловлювань) та *modus tollens* (доведення від супротивного) і використовувати умови, формулювання, висновки, доведення та наслідки математичних тверджень.

РН4 Розуміти фундаментальну математику на рівні, необхідному для досягнення інших вимог освітньої програми.

РН6 Знати методи математичного моделювання природничих та/або соціальних процесів.

РН7 Пояснювати математичні концепції мовою, зрозумілою для нефахівців у галузі математики.

РН8 Здійснювати професійну письмову й усну комунікацію українською мовою та однією з іноземних мов.

РН10 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.

РН11 Розв'язувати конкретні математичні задачі, які сформульовано у формалізованому вигляді; здійснювати базові перетворення математичних моделей.

РН13 Знати теоретичні основи і застосовувати методи математичного аналізу для дослідження функцій однієї та багатьох дійсних змінних.

РН14 Знати теоретичні основи і застосовувати методи аналітичної та диференціальної геометрії для розв'язування професійних задач.

РН15 Знати теоретичні основи і застосовувати алгебраїчні методи для вивчення математичних структур.

РН16 Знати теоретичні основи і застосовувати методи топології, функціонального аналізу й теорії диференціальних рівнянь для дослідження динамічних систем.

РН17 Знати теоретичні основи і застосовувати основні методи теорії ймовірностей, теорії випадкових процесів і математичної статистики для дослідження випадкових явищ, перевірки гіпотез, обробки реальних даних та аналізу тривалих випадкових явищ.

РН18 Знати теоретичні основи і застосовувати методи теорії функцій комплексної змінної.

РН20 Розв'язувати основні математичні задачі аналізу даних; застосовувати базові загальні математичні моделі для специфічних ситуацій, мати навички управління інформацією, і застосування комп'ютерних засобів статистичного аналізу даних.

РН21 Розв'язувати типові задачі математичного аналізу, алгебри, диференціальних та інтегральних рівнянь, оптимізації за допомогою чисельних методів.

РН24 Застосовувати отримані знання з математичних дисциплін, у яких вивчаються моделі природничих процесів; математичні методи аналізу та прогнозування; математичні способи інтерпретації числових даних; принципи функціонування

природничих процесів, математичні моделі оцінки ризиків в тих предметних областях, де проводяться дослідження.

РН25 Доносити професійні знання, власні обґрунтування і висновки до фахівців і широкого загалу, організовувати та керувати професійним розвитком інших осіб.

Для перевірки вищезазначених результатів до програми комплексного атестаційного екзамену включено питання з таких освітніх компонент:

- ЗО05 Основи фінансової математики;
- ПО01 Математичний аналіз функції однієї змінної;
- ПО02 Математичний аналіз функції кількох змінних;
- ПО03 Лінійна алгебра;
- ПО05 Аналітична геометрія;
- ПО06 Дискретна математика;
- ПО08 Диференціальні рівняння;
- ПО11 Комплексний аналіз;
- ПО15 Теорія ймовірностей;
- ПО17 Основи математичної статистики.

Розробники програми: Клесов Олег Іванович, д.ф.-м.н., професор, зав.кафедри; Голіченко Ірина Ігорівна, к.ф.-м.н.; Маслюк Ганна Олексіївна, к.ф.-м.н.; Тимошенко Олена Анатоліївна к.ф.-м.н.

Порядок проведення атестаційного екзамену

Проведення атестаційних екзаменів (далі – Атестація) в дистанційному режимі відбувається з дотриманням вимог Положення про екзаменаційну комісію та атестацію здобувачів вищої освіти в КПП ім. Ігоря Сікорського та Регламенту організації і проведення захистів кваліфікаційних робіт та атестаційних екзаменів в дистанційному режимі з врахуванням особливостей дистанційного режиму здійснення процедур Атестації та інших встановлених вимог, Заходи щодо допуску до проведення атестаційних екзаменів в дистанційному режимі відбуваються у синхронному режимі відповідно до затверджених на поточний навчальний рік графіку навчального процесу, розкладу проведення атестаційних екзаменів із забезпеченням надійної ідентифікації здобувачів вищої освіти.

Ідентифікація здобувача здійснюється шляхом демонстрації екзаменаційній комісії через засоби відеозв'язку своєї залікової книжки або іншого документу, що посвідчує особу.

Атестація проводиться екзаменаційними комісіями (далі – ЕК) в режимі відео-конференцій. Атестаційні екзамени проводяться за таким же регламентом, що і заходи семестрового контролю, передбачені Регламентом проведення семестрового контролю в дистанційному режимі. Кожен отримує білет, в якому міститься два теоретичних питання та одне практичне завдання (задача). На підготовку відповіді відводиться 90 хв. часу.

ПЛАН ПРОВЕДЕННЯ АТЕСТАЦІЙНОГО ІСПИТУ

1. Представлення екзаменаційної комісії (ЕК)

2. Представлення студентів

(Я, студент(ка) групи ОМ-____, ПІБ, присутній(я) на атестаційному іспиті ____ (дата), що проходить дистанційно) та демонструє документ, що засвідчує особу.

3. Оголошення процедури іспиту та вибір білетів

(Для кожного студента створюється окрема папка на Google Диску з ПІБ, у якій буде розміщено білет, а згодом — завантажено відповідь на нього).

4. Написання студентами відповіді на білет

5. Звіт студентів про виконання

6. Перевірка робіт комісією

7. Засідання екзаменаційної комісії

8. Оголошення результатів

Вибір білета:

1. Кожен студент називає число від 1 до <кількість білетів>

2. Студентам надається доступ до підготовленої комісією перестановки білетів

3. Кожен студент вголос повідомляє:

«Я, ПІБ, отримав(ла) білет № ____»

Відповідь на білет:

1. Титульний аркуш (по центру сторінки):

Атестаційний іспит з математики
Студент(ка) 4 курсу групи ОМ-____
ПІБ
Білет № ____

2. Відповідь на кожне питання починати з нової сторінки

3. Кожну сторінку оформлювати так: Прізвище, ім'я, № питання, № сторінки

4. Кожну сторінку фотографувати окремо

5. Назва кожного фото: Прізвище-сторінка

6. Завантажити всі файли у власну папку на Google Диску

Звіт студентів у Zoom про виконання:

«Я, ПІБ, письмову роботу здав(ла)»

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ, ЩО ВИНОСЯТЬСЯ НА АТЕСТАЦІЙНИЙ ЕКЗАМЕН, ДЛЯ ФОРМУВАННЯ ЕКЗАМЕНАЦІЙНИХ БІЛЕТІВ

Розділ 1. Основи фінансової математики

1. Множники дисконтування та нарощення за схемами простих і складних відсотків. Короткострокові фінансові операції. Способи обчислення майбутньої вартості за умови, що термін угоди становить менше одного року.
2. Особливості фінансових розрахунків зі змінними процентними ставками. Нарахування відсотків кілька разів упродовж періоду: вплив частоти нарахування на майбутню вартість.
3. Структура банківської системи України. Функції Національного банку. Пасивні та активні операції комерційних банків. Основні форми кредиту.
4. Вексель та його врахування банком. Процентні та облікові ставки. Декурсивний та антисипативний методи нарахування відсотків.
5. Суть та показники інфляції. Індекс споживчих цін. Причини інфляції, рівняння ринкової рівноваги Фішера. Вплив інфляції на дохідність інвестицій. Номінальна та реальна ставка відсотка. Формула Фішера, інфляційна премія.
6. Види податків. Крива Лоренца та коефіцієнт Джині. Крива Лаффера. Вплив оподаткування на ефективність фінансових операцій.
7. Поняття і види грошових потоків. Розрахунок теперішньої (PV) та майбутньої вартості (FV) грошового потоку. Види фінансових рент. Ануїтети пренумерандо та постнумерандо.
8. Визначення параметрів нової фінансової ренти за принципом фінансової еквівалентності. Ануїтети з антисипативним нарахуванням відсотків.
9. Особливості сталих дискретних рент із виплатами r разів на рік і нарахуванням відсотків m разів на рік. Формули теперішньої вартості таких рент залежно від співвідношення між r і m . Практичні приклади застосування дискретних рент у фінансових розрахунках.
10. Особливості сталих неперервних рент і сталих безстрокових ануїтетів. Формули теперішньої вартості неперервних рент при безперервному нарахуванні відсотків. Формула теперішньої вартості безстрокового ануїтету та приклади його використання у фінансовій практиці.
11. Змінні дискретні та неперервні ренти, інтенсивність грошового потоку. Диференціальне рівняння динаміки банківського рахунку.

Розділ 2. Математичний аналіз функції однієї змінної, Математичний аналіз функції кількох змінних

1. Числові послідовності та їх границі. Властивості збіжних послідовностей. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості.
2. Монотонні послідовності. Теорема Вейєрштрасса про монотонну обмежену послідовність. Число e .
3. Підпослідовності. Теорема Больцано-Вейєрштрасса про існування підпослідовності, що має границю. Верхні та нижні границі послідовності.
4. Границя функції: означення за Коші та Гейне, їх властивості. Теореми про границі функції.
5. Односторонні границі функції. Теореми про визначні границі.

6. Неперервність функції в точці. Еквівалентні означення. Арифметичні дії над неперервними у точці функціями. Точки розриву, їх класифікація.

7. Похідна функції. Геометричний та фізичний зміст похідної. Властивості похідних. Похідні суми, добутку, частки від ділення. Похідна складених, обернених функцій та неявно заданих. Диференціал функції. Властивості диференціалу. Інваріантність форми першого диференціалу.

8. Екстремум функції в точці. Необхідні та достатні умови існування локального екстремуму. Напрямок опуклості та точки перегину функції. Повне дослідження функції за допомогою похідних.

9. Первісна, невизначений інтеграл, їх властивості. Заміна змінної (або внесення під знак диференціалу); формула інтегрування частинами.

10. Інтеграл Рімана: означення, властивості. Необхідні та достатні умови існування визначеного інтегралу. Формула Ньютона-Лейбніца. Теорема Барроу.

11. Невласні інтеграли I та II роду, абсолютна та умовна збіжність. Теореми Діріхле і Абеля про умовну збіжність невластних інтегралів I роду.

12. Інтеграл Рімана-Стільтєса. Умови існування та властивості.

13. Означення і збіжність числового ряду. Ознаки збіжності числових рядів з невід'ємними членами.

14. Абсолютно та умовно збіжні числові ряди, їх властивості.

15. Функціональні ряди: поточкова та рівномірна збіжності. Властивості рівномірно збіжних функціональних рядів.

16. Степеневі ряди. Область збіжності, радіус збіжності. Теореми Абеля та Коші-Адамара.

17. Ряди Тейлора і Маклорена. Достатня умова представлення функції рядом Тейлора. Ряди Маклорена для основних елементарних функцій.

18. Тригонометричні ряди Фур'є. Інтегральне зображення часткової суми ряду Фур'є. Збіжність ряду Фур'є в точці. Ознаки Діні та Ліпшиця.

19. Інтеграл Фур'є та інтегральна формула Фур'є.

20. Диференційовність функції багатьох змінних: означення, необхідна та достатня умови диференційовності. Диференціал функції.

21. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Дотична площина та нормаль до поверхні.

22. Означення локального екстремуму функцій багатьох змінних. Необхідна та достатня умови існування локального екстремуму функції багатьох змінних.

23. Кратні інтеграли Рімана, їх властивості та обчислення.

24. Криволінійні інтеграли I роду: означення, властивості, формули обчислення.

25. Криволінійні інтеграли II роду: умови існування, формули обчислення. Формула Гріна.

26. Умови незалежності криволінійного інтеграла II роду від шляху інтегрування. Циркуляція. Потенціальні векторні поля. Формула знаходження потенціалу.

27. Поверхневі інтеграли I роду: означення, формули обчислення, властивості.

28. Поверхневі інтеграли II роду: означення, формули обчислення, умови існування.

Розділ 3. Лінійна алгебра

1. Матриці. Основні поняття, операції над матрицями, застосування.

2. Визначник n -го порядку. Основні властивості.

3. Поняття лінійного простору. Базис та розмірність лінійного простору. Підпростір лінійного простору. Перетворення координат при перетворенні базиса.

4. Системи лінійних рівнянь. Умови сумісності системи лінійних рівнянь. Знаходження розв'язків системи рівнянь.

5. Дійсний евклідовий простір. Ортонормований базис. Комплексний евклідовий простір.

6. Кільце многочленів від однієї змінної. Подільність у кільці многочленів. Незвідні многочлени. Корені многочлена.

7. Білінійні форми. Квадратичні форми. Зведення квадратичної форми до суми квадратів. Закон інерції квадратичних форм.

8. Лінійні оператори.

Розділ 4. Аналітична геометрія

1. Скалярний добуток векторів, його властивості, геометричний зміст, вираз через координати в довільному базисі.

2. Векторний добуток векторів і його властивості, геометричний зміст, вираз через координати в довільному базисі.

3. Мішаний добуток векторів і його властивості, геометричний зміст, вираз через координати в довільному базисі.

4. Рівняння прямої у площині та просторі (векторно-параметричне; параметричне; канонічне; загальне; через дві задані точки). Умова паралельності та перпендикулярності прямих у просторі. Відстань від точки до прямої у просторі.

5. Рівняння площини у просторі (загальне рівняння; через три задані точки, що не належать одній прямій; у відрізках на осях; нормоване рівняння). Відстань від точки до площини.

6. Криві другого порядку (еліпс, гіпербола, парабола), їх означення, канонічні рівняння та оптичні властивості.

Розділ 5. Дискретна математика

1. Скінченні множини. Основні правила комбінаторики. Предмет комбінаторики. Скінченні множини та їх впорядкування. Правила суми та добутку. Обчислення кількості перестановок, розміщень та комбінацій.

2. Формула включень та виключень. Різні види формули включень та виключень. Застосування до теорії чисел. Розв'язки рівнянь в цілих числах.

3. Біноміальні коефіцієнти та їх властивості. Трикутник Паскаля. Біном Ньютона. Алгебраїчні та комбінаторні властивості біноміальних коефіцієнтів.

4. Перестановки з повтореннями. Розбиття. Обчислення числа розміщень та перестановок з повтореннями. Поліноміальна теорема. Впорядковані розбиття. Комбінації з повтореннями.

5. Числові та степеневі ряди. Генератрис. Поняття числового ряду. Приклади: геометричний та гармонічний ряд. Степеневі ряди та дії над ними. Елементарні розклади в степеневий ряд. Біноміальний ряд для натуральних степенів.

6. Твірні функції. Означення твірної функції (генератрис) числової послідовності. Властивості генератрис. Генератриса згортки двох послідовностей. Приклади.

7. Ойлеровість та гамільтоновість графів. Проблеми розфарбування.

Розділ 6. Диференціальні рівняння

1. Звичайні диференціальні рівняння 1-го порядку: основні поняття. Теорема Пікара про існування та єдиність розв'язку задачі Коші.
2. Диференціальні рівняння першого порядку (зі змінними, що відокремлюються; однорідні; рівняння у повних диференціалах; лінійні; рівняння Бернуллі).
3. Диференціальні рівняння вищих порядків, що допускають зниження порядку.
4. Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку. Поняття про фундаментальну систему розв'язків. Структура загального розв'язку. Метод варіації довільних сталих.
5. Лінійні однорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Побудова фундаментальної системи розв'язків та загального розв'язку.
6. Лінійні неоднорідні диференціальні рівняння n -го порядку зі сталими коефіцієнтами. Знаходження частинного розв'язку методом невизначених коефіцієнтів.
7. Метод варіації довільних сталих (Лагранжа) для лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь.
8. Системи лінійних диференціальних рівнянь.

Розділ 7. Комплексний аналіз

1. Комплексні числа, дії над ними. Геометричне зображення комплексного числа. Теорема про модуль і аргумент комплексного числа. Числова сфера. Нескінченно віддалена точка.
2. Функції комплексної змінної. Поняття функції комплексної змінної. Поняття області. Крива Жордана. Неперервність функції комплексної змінної.
3. Степеневі ряди. Поняття області збіжності степеневому ряду. Перша теорема Абеля. Круг збіжності. Визначення радіуса збіжності. Рівномірна збіжність степеневому ряду. Друга теорема Абеля.
4. Похідна функції комплексної змінної. Умови Коші-Рімана (Ейлера-Даламбера).
5. Однолисті функції. Обернені функції. Елементарні функції. Диференціювання степеневих рядів. Показникова та логарифмічна, тригонометричні та обернені тригонометричні, гіперболічні та обернені гіперболічні функції.
6. Інтеграл від функцій комплексної змінної та його основні властивості. Інтегрування рівномірно збіжного ряду. Інтегральна теорема Коші.
7. Поняття невизначеного інтегралу в комплексній області. Теорема Коші для системи контурів. Застосування теореми Коші.
8. Ряд Лорана. Правильна і головна частини ряду Лорана. Три типи особливих точок: усувна особлива точка; полюс; істотно особлива точка. Зв'язок між нулем і полюсом функції. Поведінка аналітичної функції в околі особливої точки.
9. Загальна теорія лишків. Поняття лишку функції в особливій точці. Основна теорема про лишки. Обчислення лишків в особливих точках різних типів. Основна теорема алгебри. Застосування теорії лишків до обчислення визначених інтегралів

Розділ 8. Теорія ймовірностей

1. Випадкові події та операції над ними.
2. Аксиоми ймовірності та властивості ймовірності.
3. Формули множення ймовірностей. Умовні ймовірності та незалежні події.

4. Формули повної ймовірності та Байєса.
5. Схема Бернуллі та біноміальний розподіл. Основні положення схеми Бернуллі. Закон біноміального розподілу ймовірностей
6. Функція розподілу випадкової величини та її властивості
7. Математичне сподівання та дисперсія випадкової величини: означення, обчислення та основні властивості.
8. Нормальний розподіл. Основні характеристики нормального розподілу: щільність, математичне сподівання, дисперсія. Формулювання центральної граничної теореми.
9. Нерівність Чебишова і закон великих чисел.
10. Коефіцієнт кореляції: означення та властивості.
11. Інтегральна теорема Муавра-Лапласа. Поняття про центральну граничну теорему.

Розділ 9. Основи математичної статистики

1. Поняття вибірки в математичній статистиці. Параметричне та непараметричне оцінювання. Незміщеність, консистентність, ефективність, асимптотична нормальність, збіжність моментів статистичних оцінок. Оцінювання ймовірності події.
2. Інформаційна кількість Фішера. Нерівність Крамера-Рао. Ефективні за Крамером-Рао статистичні оцінки. Критерій ефективності оцінок.
3. Принцип максимальної вірогідності. Означення ОМВ для вибірок із неперервних та дискретних випадкових величин. Приклади обчислення ОМВ.
4. Консистентність та асимптотична нормальність ОМВ. ОМВ параметра рівномірного розподілу. Поняття недефективності.
5. Критерій Пірсона χ^2 -квадрат перевірки гіпотези про вид розподілу, статистика критерію, приклад.
6. Оцінювання функції розподілу за допомогою емпіричної функції розподілу. Теорема Глівенко-Кантеллі. Теорема Колмогорова.
7. Принципи побудови надійних інтервалів. Асимптотичні надійні інтервали. Надійний інтервал для параметра пуассонівського розподілу.
8. Нульова та альтернативна гіпотези. Прості та складні гіпотези. Помилки 1-го та 2-го роду. Потужність статистичного критерію (тесту). Двобічні та одnobічні тести.
9. Перевірка гіпотези про середнє нормальної сукупності: критерій Стюдента.

Приклад типового екзаменаційного білету

НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ
імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»

Рівень вищої освіти – перший (бакалаврський)
Спеціальність 111 Математика
Освітньо-професійна програма «Страхова та фінансова математика»

Екзаменаційний білет № 0

1. Інтеграл від функцій комплексної змінної та його основні властивості. Інтегрування рівномірно збіжного ряду. Інтегральна теорема Коші.

2. Метод варіації довільних сталих (Лагранжа) для лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь.

3. Випадкова величина ξ задана щільністю розподілу

$$P_{\xi}(x) = \begin{cases} A|x-1|, & x \in (0, 2), \\ 0, & x \notin (0, 2). \end{cases}$$

Знайти A , функцію розподілу і математичне сподівання ξ .

Затверджено на засіданні кафедри
математичного аналізу та теорії ймовірностей
Протокол № від « » _____ 202 р.
Зав.кафедри _____ (підпис) (імя,прізвище)

Критерії оцінювання відповідей здобувачів освіти

1. Допоміжні матеріали.

На екзамені не допускається користування додатковою літературою.

2. Критерії оцінювання.

Екзаменаційний білет складається з двох теоретичних питань з математики та одного практичного завдання (задачі).

У відповідях на теоретичні завдання екзаменаційного білета оцінюють:

- ✓ повноту розкриття питання;
- ✓ уміння чітко формулювати визначення понять/термінів та пояснювати їх;
- ✓ здатність аргументувати відповідь;
- ✓ аналітичні міркування, порівняння, формулювання висновків;
- ✓ акуратність оформлення письмової роботи.

У відповідях на практичні завдання екзаменаційного білета оцінюють:

- ✓ ступінь практичного застосування отриманих знань, умінь (наприклад, правильність застосування формул, методики розрахунку показників);
- ✓ творчий підхід до виконання завдання;
- ✓ акуратність оформлення письмової роботи.

Система критеріїв оцінювання передбачає наступне:

- відповідь студента оцінюється за 100-бальною шкалою;
- оцінювання результатів кожного завдання (запитання, етапу) здійснюється у чотирирівневій системі балів:
- кількість балів ($q_{i \max}$), $i=1,2$, яка нараховується за виконання першого та другого завдань, складає 30

Оцінка відповіді на завдання	Розподіл балів відносно значення «ваги» запитання $q_{\max}$	Бали оцінки відповіді ($q_{\max} = 30$)
«відмінно»	$q \geq 0,9 q_{\max}$	27...30
«добре»	$0,75 q_{\max} \leq q < 0,9 q_{\max}$	23...26
«задовільно»	$0,6 q_{\max} \leq q < 0,75 q_{\max}$	18...22
«незадовільно»	$q < 0,6 q_{\max}$	0

- кількість балів ($q_{3\max}$), яка нараховується за виконання третього завдання складає 40 балів; $q_{1\max} + q_{2\max} + q_{3\max} = 100$

Оцінка відповіді на завдання	Розподіл балів відносно значення «ваги» запитання $q_{\max}$	Бали оцінки відповіді ($q_{\max} = 40$)
«відмінно»	$q \geq 0,9 q_{\max}$	36...40
«добре»	$0,75 q_{\max} \leq q < 0,9 q_{\max}$	30...35
«задовільно»	$0,6 q_{\max} \leq q < 0,75 q_{\max}$	24...29
«незадовільно»	$q < 0,6 q_{\max}$	0

Загальна кількість балів за відповідь визначається шляхом підсумовування балів q_i , $i=1,2,3$, за виконання окремих його частин.

$$Q = \sum q_i$$

Залежно від загальної кількості суми отриманих балів, згідно критеріїв ECTS, виставляється оцінка:

Сума набраних балів	Оцінка
95...100	<i>Відмінно</i>
85...94	<i>Дуже добре</i>
75...84	<i>Добре</i>
65...74	<i>Задовільно</i>
60...64	<i>Достатньо</i>
Менше 60	<i>Незадовільно</i>

Рекомендована література підготовки до атестаційного екзамену

1. Березанський Ю.М., Ус Г.Ф., Шефтель З.Г. Функціональний аналіз. / Ю.М. Березанський, Г.Ф. Ус, З.Г. Шефтель – Л.: Видавець І.Е.Чижигов, 2014 – 559 с.
2. Булдигін В.В., Алексеева І.В., Гайдей В.О., Диховичний О.О., Коновалова Н.Р., Федорова Л.Б. Лінійна алгебра та аналітична геометрія. / В.В. Булдигін, І.В., Алексеева, В.О. Гайдей, О.О. Диховичний, Н.Р. Коновалова, Л.Б. Федорова – К.: ТВіМС, 2009 – 224 с.
3. Гнєденко Б. В. Курс теорії ймовірностей / Б. В. Гнєденко – К: ВПЦ «Київський університет», 2010. – 464 с.
4. Карташов М.В. "Теорія ймовірностей і математична статистика". Київ, Видавничо-поліграфічний центр 'Київський університет' - 2009.
5. Клесов О.І. Вибрані питання теорії ймовірностей та математичної статистики./ О.І. Клесов – К.: ТВіМС, 2010 – 244 с.
6. Самойленко А.М., Перестюк М.О., Парасюк І.О. Диференціальні рівняння./ А.М. Самойленко, М.О. Перестюк, І.О. Парасюк – К.: Либідь, 2003 – 600 с.
7. Ядренко М.Й. Дискретна математика./ М.Й.Ядренко – К.:“ТВіМС”, 2004 – 244с.
8. Гольдберг А. А., Шеремета М. М., Скасків О. Б., Заболоцький М. В. Комплексний аналіз. Львів: Афіша, 2008 – 203 с.
9. S. Shirali. A Concise Introduction to Measure Theory, Springer, 2018, 274 p.
10. Іваненко Т.В. Основи фінансової математики: підручник для студ. спеціальності 111 «Математика», спеціалізації «Страхова та фінансова математика» / Т. В. Іваненко; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2019. – 267 с.
11. Капустян В.О., Пасенченко Ю.А. Фінансова математика: Навч. посіб. – 2-е вид., доп. – К.: Принт-Сервіс. 2013. – 216 с.
12. В.М. Турчин. Теорія ймовірностей та математична статистика, 2-е видання, Підручник. – Дніпро: “Ліра”, 2018.
13. Р.Є. Майборода. Регресія: Лінійні моделі, Навч. посібник. – К.: Видавничо-поліграф. центр “Київський університет”, 2007.
14. Карташов М.В. Ймовірність. Статистика. Процеси. – К.: Видавничо-поліграф. центр “Київський університет”, 2008.
15. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 4,01 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. – Т. 1. – 496 с. <http://ela.kpi.ua/handle/123456789/24338>
16. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексеева, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. – Електронні текстові дані (1 файл: 7,61 Мбайт). – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – Т. 2. – 504 с.