

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ЕКОНОМІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ СЕМЕНА КУЗНЕЦЯ

"ЗАТВЕРДЖУЮ"

Заступник керівника
(проректор з науково-педагогічної роботи)



М.В. Афанасьєв
М.В. Афанасьєв

ВИЩА МАТЕМАТИКА

робоча програма навчальної дисципліни

Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки
07 Управління та адміністрування
28 Публічне управління та адміністрування
Спеціальність Усі спеціальності
Освітня програма Усі освітні програми
Освітній рівень перший (бакалаврський)

Вид дисципліни

базова

Мова викладання, навчання та оцінювання

українська

Завідувач кафедри
вищої математики та
економіко-математичних методів

Л. М. Малярець
Л. М. Малярець

Харків
ХНЕУ ім. С. Кузнеця
2018

ЗАТВЕРДЖЕНО
на засіданні кафедри кафедри вищої математики
та економіко-математичних методів
Протокол № 1 від 27.08.2018 р.

Розробники:

Норік Л. О., канд.екон.наук, доц. кафедри вищої математики та економіко-математичних методів,

Железнякова Е. Ю., канд.фіз.-мат.наук, доц. кафедри вищої математики та економіко-математичних методів

**Лист оновлення та перезатвердження
робочої програми навчальної дисципліни**

Навчальний рік	Дата засідання кафедри – розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри

1. Вступ

Анотація навчальної дисципліни: Сучасний етап глобалізації світової економіки і становлення інформаційного суспільства обумовлює активне використання математичного апарату. Застосування математичних методів і моделей у вирішенні практичних проблем дозволяє: удосконалити системи економічної інформації за рахунок їх упорядкування, виявлення недоліків у наявній інформації і розроблення вимог до підготовки нової інформації або її корекції; підвищити точність економічних розрахунків та проводити багатоваріантні економічні дослідження й обґрунтування складних заходів; поглибити кількісний аналіз економічних проблем; вирішити принципово нові економічні завдання.

Сьогодні є помітним поворот до нових сфер застосування математичних методів у процесі розроблення соціально-економічних рішень, які визначатимуть майбутнє нашої держави: планування інвестиційної політики, проектування перебудови міст та шляхів сполучення, модернізація підприємств, прогнозування екологічних процесів і т. п. У вирішенні цих управлінських проблем істотне місце займають методи і засоби обчислювальної математики. Тому кожному майбутньому фахівцю-економісту та керівнику підприємства потрібна ґрунтовна математична підготовка, що формує аналітично-дослідницькі компетентності та дає можливість застосовувати математичний інструментарій до розв'язання широкого кола проблем у сфері їх професійної діяльності.

Мета навчальної дисципліни: формування цілісної системи теоретичних знань математичного апарату, що допомагає моделювати, аналізувати і вирішувати економічні завдання, допомога в засвоєнні математичних методів, що дають можливість вивчати і прогнозувати процеси і явища зі сфери майбутньої діяльності студентів; розвиток логічного і алгоритмічного мислення, сприяння формуванню вмій і навиків самостійного аналізу дослідження економічних проблем, розвитку прагнення до наукового пошуку шляхів вдосконалення своєї роботи.

Курс	1	
Семестр	1	
Кількість кредитів ECTS	5	
Аудиторні навчальні заняття	лекції	32
	практичні	16
	лабораторні	16
Самостійна робота	86	
Форма підсумкового контролю	іспит	

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни:

Попередні дисципліни	Наступні дисципліни
Шкільний курс математики (геометрія, алгебра та початки аналізу)	Теорія ймовірностей та математична статистика
	Дослідження операцій та методи оптимізації
	Економетрика
	Статистика
	Фінанси

2. Компетентності та результати навчання за дисципліною:

Компетентності	Результати навчання
Застосування інструментів граничного аналізу та диференціального числення до формалізації економічних явищ і розв'язання економічних задач	Розуміти зміст границі та похідної в економіці та застосовувати їх під час дослідження функції. Обчислювати похідну за напрямом, градієнт функції кількох змінних. Визначати лінії рівня і екстремум функції двох змінних. Досліджувати функцію двох змінних на умовний екстремум
Ідентифікація типів задач в економіці, для розв'язання яких доцільно застосовувати інтеграл, та застосування інструментів інтегрального числення для визначення вихідних величин за відомими функціями	Ідентифікувати основні методи інтегрування різних функцій і застосовувати їх для обчислення невизначених інтегралів. Обчислювати визначені та невласні інтеграл. Інтерпретувати зміст інтегралів у математичних моделях економічних процесів. Застосовувати визначені інтеграл до економічних розрахунків
Застосування диференціальних рівнянь у процесі дослідження динаміки економічних процесів та опрацювання різних моделей в економіці	Розрізняти типи диференціальних та різницевого рівнянь і володіти методами їх розв'язання. Володіти методами побудови загального та частинного розв'язку диференціальних рівнянь. Визначати класичні моделі в економіці, що представлені у формі диференціальних рівнянь
Розуміння змісту прикладних задач, що пов'язані з рядами	Розрізняти типи рядів. Володіти методами дослідження числових та степеневих рядів на збіжність. Розкладати функції в степеневі ряди. Застосовувати ряди в наближених обчисленнях
Використання методів лінійної алгебри під час обробки результатів спостереження, моделювання та розв'язання економічних задач	Використовувати числові матриці для формування й аналізу таблиць даних в економіці. Використовувати системи лінійних рівнянь для розробки лінійних економіко-математичних моделей
Інтерпретація розв'язків економічних задач за допомогою векторної алгебри	Здійснювати основні операції з векторами. Визначати власні вектори та власні числа матриці лінійних перетворень. Здійснювати перехід до нового базису простору
Застосування методів аналітичної геометрії при побудові та дослідженні економіко-математичних моделей	Розрізняти типи рівнянь ліній на площині. Використовувати інструментарій аналітичної геометрії при розв'язанні економічних задач

3. Програма навчальної дисципліни

3.1. Перелік тем лекційних занять

Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу

Тема 1. Границі функцій та неперервність

1.1. Множини, функції, їх класифікація.

Основні поняття. Числові множини. Операції над множинами. Числові проміжки, окіл точки. Поняття функції однієї змінної. Способи завдання функцій. Области визначення та значень функції. Графік функції. Основні елементарні функції, їх властивості та графіки. Класифікація елементарних функцій. Поняття складеної та оберненої функції.

1.2. Числові послідовності та їх границі.

Поняття числової послідовності. Способи завдання послідовностей. Арифметичні дії над послідовностями. Границя числової послідовності, її геометричний зміст. Нескінченно малі та нескінченно великі послідовності, їх властивості. Основні теореми про границі послідовностей.

1.3. Границі функцій.

Означення границі функції в точці, її геометричний зміст.

Нескінченні границі та границі на нескінченності. Односторонні границі функції в точці. Основні теореми про границі функцій. Поняття невизначеностей, їх типи. Методи розкриття невизначеностей. Перша та друга визначні границі, їх наслідки. Еквівалентні нескінченно малі функції. Обчислення границь за допомогою порівняння нескінченно малих. Застосування границь до розв'язання економічних задач.

1.4. Неперервність функцій.

Означення неперервності функції в точці та на проміжку. Одностороння неперервність. Неперервність елементарних функцій. Точки розриву функцій та їх класифікація. Основні властивості неперервних функцій.

Тема 2. Диференціальне числення функцій однієї змінної

2.1. Похідна та диференціал. Техніка диференціювання.

Означення похідної, її економічний та геометричний зміст. Поняття диференційовності функції в точці. Таблиця похідних основних елементарних функцій. Основні правила диференціювання. Теорема про похідну складеної функції. Похідна оберненої функції. Логарифмічне диференціювання, особливості його застосування. Обчислення похідної функції, заданої параметрично. Диференціювання неявних функцій. Поняття диференціала функції, його геометричний зміст та властивості. Похідні та диференціали вищих порядків.

2.2. Основні теореми диференціального числення та їх використання.

Теореми Ферма, Ролля, Коші та Лагранжа. Правило Лопіталя обчислення границь функцій. Формула Тейлора та її використання. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Рівняння дотичної та нормалі до графіка функції в точці.

2.3. Застосування похідних до дослідження функцій.

Ознаки монотонності функції, відшукування локальних екстремумів функції. Найбільше та найменше значення функції на сегменті. Умови опуклості та угнутості графіка функції, знаходження точок перегину. Вертикальні, горизонтальні та похилі асимптоти кривої. Схема повного дослідження функції однієї змінної та побудови її графіка.

2.4. Застосування похідної в економіці.

Граничний (маргінальний) аналіз. Еластичність економічних показників. Економічна інтерпретація теореми Ферма. Застосування похідної в економічних розрахунках.

Тема 3. Аналіз функцій багатьох змінних

3.1. Основні поняття.

Означення функції багатьох змінних. Область визначення функції двох змінних та її графік. Лінії та поверхні рівня. Неперервність та границя функції двох змінних.

3.2. Частинні похідні. Градієнт та похідна за напрямом.

Частинні та повні прирости функції кількох змінних. Частинні похідні функції, їх геометричний та економічний зміст. Повний диференціал, його застосування в наближених обчисленнях. Частинні похідні та диференціали вищих порядків. Похідна за напрямом функції кількох змінних. Градієнт функції та його властивості. Зв'язок між градієнтом та лініями рівня для функції двох змінних.

3.3. Екстремум функції двох змінних.

Основні поняття. Локальний екстремум функції двох змінних, необхідна й достатня умови екстремуму. Найбільше та найменше значення функції в замкненій області. Умовний екстремум функції двох змінних. Зведення задачі про умовний екстремум функції двох змінних до задачі про локальний екстремум функції однієї змінної. Метод множників Лагранжа.

3.4. Застосування функцій багатьох змінних в економіці.

Виробничі функції, функція Кобба – Дугласа, функція витрат, функція попиту. Еластичність функції кількох змінних. Лінії ізоквант та ізокост. Математична обробка даних, побудова емпіричних формул. Вибір типу залежності змінних величин у процесі, що досліджується. Метод найменших квадратів.

Тема 4. Невизначений інтеграл

4.1. Первісна та невизначений інтеграл.

Означення первісної функції та невизначеного інтеграла. Властивості невизначеного інтеграла. Таблиця основних невизначених інтегралів. Поняття про інтеграл, що «не беруться».

4.2. Основні методи інтегрування.

Метод безпосереднього інтегрування. Метод заміни змінної (підстановки) в невизначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами, основні випадки її використання.

4.3. Інтегрування деяких класів функцій.

Інтегрування раціональних алгебраїчних дробів. Інтегрування деяких тригонометричних та ірраціональних функцій.

Тема 5. Визначений інтеграл та його застосування

5.1. Поняття та властивості визначеного інтеграла.

Означення визначеного інтеграла, його геометричний зміст. Умови інтегровності функції. Властивості визначеного інтеграла та їх застосування при обчисленні. Теорема про середнє.

5.2. Обчислення визначеного інтеграла.

Теорема Ньютона – Лейбніца. Заміна змінної (підстановка) у визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами для визначеного інтеграла.

5.3. Невласні інтеграли першого і другого роду.

Поняття про невластні інтеграл з нескінченними межами інтегрування та невластні інтеграл від необмежених функцій. Умови збіжності невластних інтегралів. Інтеграл Ейлера – Пуассона та його застосування.

5.4. Застосування визначених інтегралів.

Обчислення площі плоскої фігури, об'єму тіла обертання, довжини дуги кривої, площі поверхні за допомогою визначеного інтеграла. Наближене обчислення визначеного інтеграла: формули прямокутників, трапецій та Сімпсона. Оцінювання похибки наближеного обчислення визначеного інтеграла. Застосування визначених інтегралів до економічних розрахунків: знаходження об'єму продукції, виробничих витрат, використання теореми про середнє, обчислення коефіцієнта Джині. Закон

попиту і пропозиції, крива Лоренца, задача дисконтування. Застосування невластних інтегралів.

Тема 6. Диференціальні рівняння

6.1. Основні поняття теорії диференціальних рівнянь. Розв'язання диференціальних рівнянь 1-го порядку.

Загальні поняття теорії звичайних диференціальних рівнянь. Диференціальні рівняння 1-го порядку: основні означення, поняття про загальний та частинний розв'язки, їх геометрична інтерпретація. Задача Коші, теорема існування та єдиності її розв'язку. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними, однорідні диференціальні рівняння 1-го порядку, лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку, рівняння Бернуллі. Методи інтегрування диференціальних рівнянь 1-го порядку.

6.2. Диференціальні рівняння вищих порядків. Методи розв'язання диференціальних рівнянь 2-го порядку

Основні поняття та означення, загальний та частинний розв'язок, задача Коші. Диференціальні рівняння 2-го порядку. Рівняння, що допускають зниження порядку, методи їх інтегрування. Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку, структура загального розв'язку. Однорідні лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку зі сталими коефіцієнтами. Розв'язання неоднорідних лінійних диференціальних рівнянь зі сталими коефіцієнтами, що мають праву частину спеціального вигляду. Поняття про різниці рівняння. Поняття про системи диференціальних рівнянь. Поняття про стійкість розв'язку.

6.3. Застосування диференціальних рівнянь в економіці.

Використання диференціальних рівнянь для побудови виробничих функцій. Моделі економічної динаміки. Модель Солоу. Модель природного зростання випуска. Модель зростання в умовах конкуренції. Динаміка ринкових цін. Використання різницевого рівняння в економіці.

Тема 7. Ряди

7.1. Числові ряди та їх збіжність.

Означення числового ряду, його суми. Числовий ряд та його збіжність. Властивості збіжних рядів. Необхідна умова збіжності. Гармонійний ряд, його розбіжність. Узагальнений гармонійний ряд. Ряд геометричної прогресії, умови його збіжності. Властивості збіжних рядів. Достатні ознаки збіжності додатних числових рядів: ознака порівняння, ознака Даламбера, радикальна ознака Коші та інтегральна ознака Коші – Маклорена. Знакозмінні числові ряди. Достатня ознака збіжності. Абсолютна та умовна збіжності.

7.2. Знакопереміжні ряди та їх збіжність.

Означення знакопереміжного ряду. Ознака Лейбніца. Застосування теореми Лейбніца до визначення похибки обчислення суми ряду.

7.3. Функціональні ряди.

Поняття про функціональні ряди. Розкладання елементарних функцій у степеневий ряд. Ряди Тейлора та Маклорена. Необхідна та достатня умови збіжності ряду Тейлора. Остатній член ряду у формі Лагранжа. Розкладання в ряд Маклорена основних елементарних функцій. Радіус та область збіжності степеневих рядів, формули їх обчислення.

Поняття про тригонометричні ряди Фур'є та їх застосування.

Змістовий модуль 2. Лінійна алгебра, аналітична геометрія

Тема 8. Елементи теорії матриць і визначників

8.1. Матриці.

Означення матриці, її типи: квадратна, трикутна, діагональна, одинична. Поняття прямокутної матриці. Порівняння матриць. Дії над матрицями: додавання,

множення матриці на число, на матрицю. Транспонування матриці. Еквівалентні перетворення матриць. Поняття оберненої матриці, властивості операції обернення матриці. Економічні приклади використання матриць.

8.2. Визначники.

Означення визначника, правила обчислення визначників: молодших порядків (схематичні), вищих порядків (розкладанням за формулами Лапласа). Властивості визначників. Обчислення деяких особливих визначників (трикутної, діагональної, одиничної матриць).

8.3. Обернена матриця.

Обчислення оберненої матриці за означенням (як транспонованої матриці алгебраїчних доповнень) та шляхом еквівалентних перетворень приєднаної одиничної матриці.

Означення рангу матриці та методи його визначення.

Тема 9. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь

9.1. Системи лінійних алгебраїчних рівнянь.

Означення системи лінійних алгебраїчних рівнянь, розгорнута та матрична форми її запису. Означення розв'язку системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Поняття про сумісність чи несумісність системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Визначені та невизначені системи лінійних рівнянь.

9.2. Методи розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці та за формулами Крамера. Теорема Кронекера – Капеллі. Дослідження на сумісність системи лінійних алгебраїчних рівнянь. Загальний, частинний та опорний розв'язки системи n лінійних алгебраїчних рівнянь з m невідомими. Фундаментальна система розв'язків. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь методом послідовного вилучення невідомих (метод Гаусса). Застосування методу повного вилучення невідомих (метод Жордана – Гаусса) для розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь, його реалізація за допомогою таблиць. Знаходження оберненої матриці за методом Жордана – Гаусса.

9.3. Однорідні системи лінійних рівнянь.

Означення однорідної системи лінійних рівнянь. Простір розв'язків однорідної системи, зв'язок його розмірності з рангом матриці. Фундаментальна система розв'язків однорідної системи лінійних рівнянь. Економічні приклади.

Тема 10. Елементи векторної алгебри

10.1. Основні поняття векторної алгебри.

Типи векторів, порівняння векторів. Дії над векторами: транспонування, додавання та множення вектора на число. Прямокутна декартова система координат на площині. Арифметичні точки та арифметичні вектори простору. Відстань між двома точками. Лінійні дії з векторами в геометричній та координатній формах, властивості цих операцій та їх геометрична ілюстрація. Довжина вектора, її властивості. Скалярний добуток векторів, його властивості. Кут між векторами. Колінеарні вектори, умова колінеарності. Векторний та мішаний добуток векторів та їх геометрична інтерпретація. Властивості векторного та мішаного добутків векторів. Умова компланарності векторів.

10.2. Елементи теорії лінійних просторів.

Означення n -вимірного вектора та n -вимірного векторного (лінійного) простору. Економічні приклади. Лінійна незалежність векторів. Означення та основні теореми про лінійну залежність та лінійну незалежність елементів лінійного простору. Вимірність лінійного простору. Базис лінійного простору. Основні теореми про базис простору. Координати вектора за даним базисом. Ортогональні системи векторів. Перехід до іншого базису. Економічні приклади.

10.3. Власні вектори.

Власні значення та власні вектори матриці. Характеристичне рівняння. Методи знаходження власних значень та власних векторів на прикладі матриць 2-го та 3-го порядків. Економічні приклади.

10.4. Квадратичні форми.

Означення квадратичної форми. Умови визначеності квадратичних форм. Матриця квадратичної форми. Зведення квадратичних форм до канонічного вигляду.

Тема 11. Елементи аналітичної геометрії

11.1. Пряма на площині.

Поняття про рівняння лінії на площині. Загальне рівняння прямої на площині. Дослідження загального рівняння. Канонічне рівняння прямої. Параметричне рівняння прямої. Рівняння прямої за кутовим коефіцієнтом. Рівняння прямої у відрізках на осях. Взаємний зв'язок між різними видами рівнянь прямої. Кут між двома прямими, умови паралельності та перпендикулярності прямих. Рівняння прямої за двома точками. Нормальне рівняння прямої. Основні задачі на пряму, взаємне розташування двох і трьох прямих на площині. Кут між двома прямими. Відстань від точки до прямої. Модель "попит-пропозиція".

11.2. Криві другого порядку.

Означення лінії кривої другого порядку, її загальне рівняння. Класифікація кривих другого порядку. Дискримінант квадратичної частини кривої другого порядку. Центральні криві другого порядку: коло, еліпс, гіпербола; їх канонічні рівняння, параметри, властивості, зображення. Нецентральна крива другого порядку: парабола; її канонічне рівняння, параметри, властивості, зображення. Зведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду.

11.3. Площина та пряма у просторі.

Загальне рівняння площини. Різні форми рівняння площини: у відрізках, нормальне, рівняння площини за координатами трьох точок, які не лежать на одній прямій. Відстань від точки до площини. Кут між двома площинами. Різні форми рівняння прямої: канонічне, параметричне, загальне рівняння, рівняння прямої за координатами двох її точок. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими у просторі. Умова паралельності та перпендикулярності двох прямих. Аналіз взаємного розташування прямої та площини у просторі. Кут між прямою і площиною.

3.2. Перелік тем практичних занять

Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу

Практичне заняття 1. Обчислення границь функцій та дослідження функцій на неперервність

Опрацювання властивостей границь функцій. Використання методів розкриття різних типів невизначеностей. Вивчення умов першої визначної границі. Застосування таблиці еквівалентних нескінченно малих. Класифікація точок розриву. Дослідження функції на неперервність.

Практичне заняття 2. Диференціальне числення функції однієї змінної та його застосування

Вивчення техніки диференціювання: основні правила, похідна складеної функції, логарифмічне диференціювання, похідні функцій, що задані в параметричній та неявній формах. Знаходження диференціала функції однієї змінної та його застосування. Визначення похідних та диференціалів вищих порядків. Застосування диференціального числення до дослідження функцій.

Практичне заняття 3. Дослідження функції декількох змінних

Обчислення частинних похідних функцій кількох змінних. Знаходження диференціала функції кількох змінних та його застосування. Визначення похідної за напрямом та градієнта функції кількох змінних. Дослідження функцій двох змінних на екстремум.

Практичне заняття 4. Обчислення невизначених та визначених інтегралів

Безпосереднє інтегрування. Застосування методу заміни змінної під час обчислення невизначених інтегралів. Формула інтегрування частинами. Обчислення визначених інтегралів за формулою Ньютона – Лейбніца, методами заміни змінної та інтегрування частинами. Обчислення невластних інтегралів. Застосування визначеного інтеграла.

Практичне заняття 5. Розв'язання диференціальних рівнянь

Інтегрування диференціальних рівнянь із відокремлюваними змінними. Розв'язання лінійних диференціальних рівнянь 1-го порядку. Розв'язання лінійного диференціального рівняння 2-го порядку із сталими коефіцієнтами.

Практичне заняття 6. Дослідження рядів

Дослідження збіжності знакосталих рядів. Дослідження на збіжність знакопереміжних рядів. Знаходження області збіжності степеневого ряду. Розкладання основних елементарних функцій у ряд Тейлора та Маклорена.

Змістовий модуль 2. Лінійна алгебра, аналітична геометрія

Практичне заняття 7. Елементи теорії матриць і визначників. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Виконання дій над матрицями. Обчислення визначників. Обчислення оберненої матриці як транспонованої матриці алгебраїчних доповнень та шляхом перетворення матриці системи, до якої приєднана одинична матриця. Дослідження систем лінійних алгебраїчних рівнянь на сумісність та визначеність. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь за допомогою оберненої матриці, за формулами Крамера, методами Гаусса та Жордана – Гаусса. Знаходження множини розв'язків однорідних та прямокутних систем.

Практичне заняття 8. Елементи векторної алгебри та аналітичної геометрії

Побудова базису n -вимірного лінійного простору, компоненти вектора за даним базисом, перехід до іншого базису. Визначення видів добутку векторів. Перевірка колінеарності векторів. Перевірка лінійної незалежності векторів. Знаходження власних значень та власних векторів на прикладі матриць 2-го та 3-го порядків.

Дослідження рівняння кривих 2-го порядку.

Складання рівнянь прямої на площині. Зведення загального рівняння кривої другого порядку до канонічного вигляду. Розв'язання основних задач, які пов'язані з прямою і площиною у просторі.

3.3. Перелік тем лабораторних занять

Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу

Лабораторне заняття 1. Елементи теорії границь

Ознайомлення з програмним середовищем *MatLab*. Розкриття різних типів невизначеностей. Дослідження функції на неперервність.

Лабораторне заняття 2. Диференціальне числення

Обчислення похідних явних, неявних, параметрично заданих функцій однієї змінної. Проведення повного дослідження функції та побудова її графіка. Обчислення частинних похідних та градієнта функції двох змінних.

Лабораторне заняття 3. Невизначений інтеграл та його властивості

Обчислення невизначених інтегралів від раціональних, ірраціональних, тригонометричних функцій.

Лабораторне заняття 4. Визначений інтеграл та його застосування до геометричних та економічних задач

Обчислення визначених інтегралів. Розв'язання задач, що зводяться до обчислення визначених інтегралів.

Лабораторне заняття 5. Диференціальні рівняння та їх використання в економіці

Інтегрування диференціальних рівнянь, розв'язання задачі Коші. Побудова математичних моделей економічних задач за допомогою диференціальних рівнянь та їх розв'язання.

Лабораторне заняття 6. Дослідження числових рядів та степеневих рядів

Дослідження збіжності числових рядів. Знаходження області збіжності степеневих рядів.

Змістовий модуль 2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія

Лабораторне заняття 7. Елементи теорії матриць і визначників. Загальна теорія систем лінійних алгебраїчних рівнянь

Виконання дій із матрицями та обчислення визначників за допомогою *MatLab*. Розв'язання систем лінійних алгебраїчних рівнянь.

Лабораторне заняття 8. Елементи аналітичної геометрії

Дослідження та побудова графіків кривих 2-го порядку. Розв'язання основних задач аналітичної геометрії на площині та у просторі.

4. Порядок оцінювання результатів навчання

Система оцінювання сформованих компетентностей у студентів під час вивчення навчальної дисципліни враховує види занять, що згідно з програмою навчальної дисципліни передбачають лекційні, практичні заняття, лабораторні роботи, а також виконання студентами самостійної роботи. Оцінювання сформованих у студентів компетентностей здійснюється за накопичувальною 100-бальною системою. Відповідно до Тимчасового положення "Про порядок оцінювання результатів навчання студентів за накопичувальною бально-рейтинговою системою" ХНЕУ ім. С. Кузнеця, контрольні заходи містять:

поточний контроль, що здійснюють протягом семестру під час проведення лекційних, практичних занять та лабораторних робіт і оцінюють сумою набраних балів (максимальна сума дорівнює 60 балів; мінімальна сума, що дозволяє студенту скласти іспит, становить 35 балів);

модульний контроль, що здійснюють у формі колоквиуму з урахуванням поточного контролю за відповідним змістовим модулем, має на меті інтегральне оцінювання результатів навчання студента після вивчення матеріалу з логічно завершеної частини дисципліни – змістового модуля;

підсумковий/семестровий контроль, що здійснюють у формі семестрового екзамену, відповідно до графіка навчального процесу.

Оцінювання знань студента під час практичних і лабораторних занять та виконання індивідуальних завдань проводиться за такими критеріями:

розуміння, ступінь засвоєння фактичного матеріалу навчальної дисципліни; виконання індивідуальних завдань та завдань, винесених на розгляд в аудиторії;

логіка, структура, стиль викладу матеріалу в письмових роботах і при виступах в аудиторії; арифметична правильність виконання індивідуальних завдань; самостійність виконання роботи; грамотність подачі матеріалу; використання методів порівняння, узагальнення понять та явищ; оформлення роботи.

Загальними критеріями, за якими здійснюється оцінювання позааудиторної самостійної роботи студентів, є: глибина і міцність знань, рівень мислення, вміння систематизувати знання за окремими темами, вміння робити обґрунтовані висновки, володіння категорійним апаратом, навички і прийоми виконання практичних завдань, вміння знаходити необхідну інформацію, здійснювати її систематизацію та обробку, самореалізація на практичних та лабораторних заняттях.

Підсумковий контроль знань та компетентностей студентів з навчальної дисципліни здійснюється на підставі проведення семестрового екзамену, завданням якого є перевірка розуміння студентом програмного матеріалу в цілому, логіки та взаємозв'язків між окремими розділами, здатності творчого використання накопичених знань, вміння формулювати своє ставлення до певної проблеми навчальної дисципліни тощо.

Екзаменаційний білет охоплює програму дисципліни і передбачає визначення рівня знань та ступеня опанування студентами компетентностей.

Кожен екзаменаційний білет складається із 5 практичних ситуацій (два стереотипних, два діагностичних та одне евристичне завдання), які передбачають вирішення типових професійних завдань фахівця на робочому місці та дозволяють діагностувати рівень теоретичної підготовки студента і рівень його компетентності з навчальної дисципліни.

Результат семестрового екзамену оцінюється в балах (максимальна кількість – 40 балів, мінімальна кількість, що зараховується, – 25 балів) і проставляється у відповідній графі екзаменаційної "Відомості обліку успішності".

Студента слід **вважати атестованим**, якщо сума балів, одержаних за результатами підсумкової/семестрової перевірки успішності, дорівнює або перевищує 60. Мінімумально можлива кількість балів за поточний і модульний контроль упродовж семестру – 35 та мінімумально можлива кількість балів, набраних на екзамені, – 25.

Підсумкова оцінка з навчальної дисципліни розраховується з урахуванням балів, отриманих під час екзамену, та балів, отриманих під час поточного контролю за накопичувальною системою. Сумарний результат у балах за семестр складає: "60 і більше балів – зараховано", "59 і менше балів – не зараховано" та заноситься у залікову "Відомість обліку успішності" навчальної дисципліни

Розподіл балів за тижнями

Теми змістового модуля			Лекційні заняття	Практичні заняття	Лабораторні заняття	Домашнє завдання	Компетентнісно-орієнтоване завдання	Самостійна контрольна робота	Письмова контрольна робота	Самостійна творча робота	Колоквіум	Усього	
1			2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Змістовий модуль 1. Елементи математичного аналізу	Тема 1	3 тиждень	0,3	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,6	
	Тема 2	4 тиждень	0,3	-	0,3	-	-	-	-	-	-	0,6	
	Тема 3	5 тиждень	0,3	0,3	-	0,4	-	-	-	-	-	1	
	Тема 4	6 тиждень	0,3	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,6
		7 тиждень	0,3	0,3	-	0,5	-	4	-	-	-	-	5,1
	Тема 5	8 тиждень	0,3	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,6
	Тема 6	9 тиждень	0,3	0,3	-	0,5	-	-	6	-	-	-	7,1
		10 тиждень	0,3	-	0,3	-	5	-	-	-	-	-	5,6
Тема 7	11 тиждень	0,3	0,3	-	0,5	-	-	-	-	-	5	6,1	
Змістовий модуль 2. Лінійна алгебра та аналітична геометрія	Тема 8	12 тиждень	0,3	-	0,3	-	-	-	-	-	-	0,6	
	Тема 9	13 тиждень	0,3	0,3	-	0,5	-	-	-	-	-	1,1	
		14 тиждень	0,3	-	0,3	-	-	-	-	-	-	-	0,6
	Тема 10	15 тиждень	0,3	0,3	-	0,5	-	4	-	-	-	-	5,1
		16 тиждень	0,3	-	0,3	-	5	-	-	-	-	-	5,6
	Тема 11	17 тиждень	0,3	0,3	-	0,5	-	-	6	-	-	-	7,1
18 тиждень		0,3		0,3	-	-	-	-	7	5		12,6	
	Іспит											40	
Усього			4,8	2,4	2,4	3,4	10	8	12	7	10	100	

Шкала оцінювання: національна та ЄКТС

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ЄКТС	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
82 – 89	B	добре	
74 – 81	C		
64 – 73	D		
60 – 63	E	задовільно	не зараховано
35 – 59	FX	незадовільно	
1 – 34	F		

5. Рекомендована література

Основна

1. [Вища математика: математичний аналіз, лінійна алгебра, аналітична геометрія : підручник / \[авт. кол. : Пономаренко В. С., Малярець Л. М., Афанасьєва Л. М. та ін. ; за ред. В. С. Пономаренка\]. – Мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. \(412 Мб\). – Харків: ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2015. \[http://library.hneu.edu.ua/jornal_aut1.php\]\(http://library.hneu.edu.ua/jornal_aut1.php\)](http://library.hneu.edu.ua/jornal_aut1.php)
2. Вища математика : базовий підручник для вузів / під ред. В. С. Пономаренка. – Харків : Фоліо, 2014. – 669 с.
3. Вища математика : підручник / Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва, Т.В. Денисова та ін. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2012. – 772 с.
4. Індивідуальні завдання з навчальної дисципліни «Вища математика» для студентів галузі знань 0305 «Економіка та підприємництво» денної форми навчання / Е. Ю. Железнякова, А. В. Ігначкова, Л. Д. Широкоград. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 217 с.
5. Методичні рекомендації до самостійної роботи з навчальної дисципліни "Вища та прикладна математика" розділ "Вища математика" для студентів напряму підготовки 6.030601 "Менеджмент" спеціалізації "Бізнес-адміністрування" денної форми навчання / Е. Ю. Железнякова, Т. В. Сілічова. – Харків : Вид. ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2014. – 102 с.
6. Математика для економістів: практ. посіб. до розв'язання задач економічних досліджень в MatLab / Л. М. Малярець, Є. В. Резнік, О. Г. Тижненко. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 212 с.

Додаткова література

7. Малярець Л. М. Вища математика для економістів у прикладах, вправах і задачах : навч. посіб. / Л. М. Малярець, А. В. Ігначкова. – Харків : ВД "ІНЖЕК", 2006. – 544 с.
8. Малярець Л. М. Математика для економістів : практ. посіб. до розв'язання задач / Л. М. Малярець, Л. Д. Широкоград. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2008. – 476 с.
9. Малярець Л. М. Математика для економістів : навч. посіб. / під ред. Л. М. Малярець. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 568 с.

10. Малярець Л. М. Математика для економістів : навч. посіб. у 2-х ч. Ч. 1. / Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва, А. В. Ігначкова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 393 с.
11. Малярець Л. М. Математика для економістів : навч. посіб. у 2-х ч. Ч. 2. / Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва, А. В. Ігначкова. – Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. – 368 с.
12. Вища математика для економістів : підручник / під ред. О. І. Ляшенка, О. І. Черняка. – Київ: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2008. – 497 с.
13. [Методичні рекомендації до самостійної роботи з теми "Диференціальні рівняння" навчальної дисципліни "Вища математика" \[Електронний ресурс\] / Л. М. Малярець, Л. М. Афанасьєва, К. О. Ковальова ; кер. проекту В.М. Анохін; дизайн: М. С. Войчук; Харківський національний економічний університет ім. С. Кузнеця. - мультимедійне інтерактивне електрон. вид. комбінованого використ. - Харків : ХНЕУ ім. С. Кузнеця, 2017. - 48 Мб. http://library.hneu.edu.ua/katalog.php](http://library.hneu.edu.ua/katalog.php)

Інформаційні ресурси в Інтернеті

14. Вища математика: опорний конспект [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=321>
15. Методичні рекомендації до виконання практичних завдань з навчальної дисципліни "Вища математика" [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=321>
16. Методичні рекомендації та завдання для виконання лабораторних робіт із навчальної дисципліни "Вища математика" [Електронний ресурс]– Режим доступу : <https://pns.hneu.edu.ua/course/index.php?categoryid=321>