

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ імені І.І. МЕЧНИКОВА

(повна назва вищого навчального закладу)

Факультет математики, фізики та інформаційних технологій
Кафедра математичного аналізу

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

(П.І.Б.)

2020 р



НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ

Математика для економістів

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 051 «Економіка»
(шифр і назва спеціальності)

2021 р

Розробники: **Вартанян Григорій Михайлович**, доцент, кандидат фіз.-мат. наук

Навчальна програма затверджена на засіданні кафедри математичного аналізу

Протокол № 1 від "31" серпня 2020 року

Завідувач кафедри _____
(підпис)

Кореновський А. О
(прізвище та ініціали)

Обговорено та рекомендовано до затвердження навчально-методичною комісією (НМК) факультету математики, фізики та інформаційних технологій :

Протокол № 1 від "15" 09 2020 року

Голова НМК _____
(підпис)

Страхов Є.М.
(прізвище та ініціали)

Вступ

Навчальна програма дисципліни “ Математика для економістів” складена відповідно до освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів спеціальності 051 «Економіка».

Предметом вивчення навчальної дисципліни “ Математика для економістів” – є загальні математичні властивості та закономірності, вивчення змінних величин в їх взаємному зв'язку.

Місце навчальної дисципліни в структурі освітнього процесу.

Навчальна дисципліна «Математика для економістів» є обов'язковою освітньою компонентою підготовки за спеціальності 051 «Економіка» та взаємопов'язана з дисциплінами предметно-наукового циклу: Економічна теорія, Статистика, Аналіз господарської діяльності, Обґрунтування господарських рішень і оцінювання ризиків де використовують засоби обробки даних, а також з дисциплінами циклу професійної та практичної підготовки де використовуються математичні методи та моделі.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Векторна алгебра.
2. Елементи аналітичної геометрії.
3. Елементи лінійної алгебри та алгебри поліномів.
4. Диференціювання функції однієї змінної.
5. Інтегрування функції однієї змінної.
6. Числові та функціональні ряди, ряди Фурє.
7. Диференціювання функції декількох змінних.
8. Інтегрування функції декількох змінних.
9. Криволінійні та поверхневі інтеграли.
10. Диференціальні рівняння.

1.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою дисципліни є математична підготовка сучасних фахівців, що володіють математичними прийомами вирішення теоретичних і практичних завдань інженерії; доведення до студентів основ математичного апарату, необхідних не лише для кількісних розрахунків, але і для досконало чіткого формулювання понять і проблем, а також методів дослідження складних процесів, що відбуваються в природі і суспільстві; розвиток логічного мислення та підвищення загального рівня математичної культури; прищеплення студентам уміння самостійно опановувати і користуватися літературою з вищої математики.

Завдання дисципліни

- надання студентам знань з основних розділів вищої математики;
- підготовка студентів до вивчення загальноосвітніх та спеціальних дисциплін;
- розвиток у студентів навичок використання математичних методів дослідження під час підготовки курсових та дипломних робіт;
- підготовка студентів до науково-дослідної роботи;
- застосування математичних методів під час розв'язання конкретних завдань галузі.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування елементів наступних компетентностей:

- ЗК3. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
- ЗК4. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.
- ЗК5. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово.
- ЗК7. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
- ЗК8. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.
- ЗК9. Здатність до адаптації та дій в новій ситуації.
- ЗК10. Здатність бути критичним і самокритичним.
- ЗК11. Здатність приймати обгрунтовані рішення.
- ЗК12. Навички міжособистісної взаємодії.
- ФК4. Здатність пояснювати економічні та соціальні процеси і явища на основі теоретичних моделей, аналізувати і змістовно інтерпретувати отримані результати.
- ФК6. Здатність застосовувати економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.
- ФК7. Здатність застосовувати комп'ютерні технології та програмне забезпечення з обробки даних для вирішення економічних завдань, аналізу інформації та підготовки аналітичних звітів.

Результати навчання:

Кінцеві програмні результати навчання, формуванню яких сприяє навчальна дисципліна «Математика для економістів»

- Знати та використовувати економічну термінологію, пояснювати базові концепції мікро- та макроекономіки,
- Розуміти принципи економічної науки, особливості функціонування економічних систем.
- Застосовувати аналітичний та методичний інструментарій для обгрунтування пропозицій та прийняття управлінських рішень різними економічними агентами (індивідуумами, домогосподарствами, підприємствами та органами державної влади).
- Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності.
- Пояснювати моделі соціально-економічних явищ з погляду фундаментальних принципів і знань на основі розуміння основних напрямів розвитку економічної науки.
- Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.

Очікувані результати навчання. У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- проблеми, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів;
- ситуації і стратегії (плани) дій для розв'язування різноманітних задач;
- математичний інструментарій для дослідження економічних процесів

вміти:

- досліджувати ситуації і визначати проблеми, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів;
- моделювати процеси і ситуації, розробляти стратегії (плани) дій для розв'язування різноманітних задач;
- критично оцінювати дані, процес та результат розв'язання навчальних і практичних задач;
- застосовувати досвід математичної діяльності для пізнання навколишнього світу.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 210 годин, що становить 9 кредитів ЄКТС.

3. Зміст навчальної дисципліни

Семестр 1.

Змістовий модуль 1. Векторна алгебра.

Тема 1. Елементи теорії множин. Системи координат на площині і у просторі.

Множина, підмножина. Операції над множинами: об'єднання множин, перетин множин, симетрична різниця. Діаграми Ейлера – Вена. Декартові координати на прямій, площині та у просторі. Відстань між точками, розподіл відрізка у даному відношенні. Рівняння кривої та поверхні. Рівняння кола та сфери. Косокутні та криволінійні координати: полярні, сферичні, циліндричні координати. Зв'язок між декартовими та криволінійними координатами.

Тема 2. Вектори у просторі та на площині.

Означення вектора, модуль вектора, рівність векторів. Операції над векторами у геометричній формі: сума, різниця, добуток вектора на число. Лінійна комбінація векторів, лінійна незалежність векторів. Базис. Розкладення векторів за базисом. Координати вектора. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Орієнтація трійки векторів. Векторний добуток та його фізичний і геометричний зміст. Мішаний добуток векторів та його геометричний зміст.

Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії

Тема 3. Площина та пряма у просторі.

Рівняння кривої та поверхні у просторі. Рівняння площини у просторі: загальне рівняння площини; рівняння площини за нормаллю та точкою; рівняння площини за точкою та двом векторам; рівняння площини, яка проходить через три точки; рівняння площини у відрізках; векторне та параметричне рівняння площини. Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Рівняння прямої у просторі: загальні рівняння прямої; канонічні рівняння прямої; рівняння прямої, що проходить через дві точки; векторне та параметричні рівняння прямої. Кут між прямими, кут між прямою та площиною. Відстань між мимобіжними прямими. Відстань від точки до прямої у просторі.

Тема 4. Еліпс, гіпербола, парабола.

Еліпс: означення, рівняння, форма еліпса, фокуси, ексцентриситет, директриси еліпса. Побудова еліпса. Гіпербола: означення, форма гіперболи, асимптоти, фокуси, ексцентриситет, директриси. Спряжені гіперболи. Побудова гіперболи. Парабола: означення, форма, фокус, директриса. Дотичні до еліпса, гіперболи, параболи. Оптичні властивості еліпса, гіперболи, параболи.

Змістовий модуль 3. Елементи лінійної алгебри та алгебри поліномів

Тема 5. Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь.

Матриці та операції з ними. Визначники 2-го та 3-го порядків. Визначники вищих порядків та їх властивості. Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера рішення системи лінійних рівнянь. Елементарні операції над матрицями. Метод Жордана – Гауса рішення системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера – Капелі.

Тема 6. Поліноми та їхні корені.

Комплексні числа, дії з комплексними числами. Поліноми, корені поліномів, розкладання полінома на множники.

Змістовий модуль 4. Диференціювання функції однієї змінної.

Тема 7. Функція однієї змінної. Границя послідовності та функції.

Означення функції однієї змінної. Способи завдання функції: табличний, графічний, явний, неявний. Основні елементарні функції. Обмежена функція. Складна функція. Обернена функція. Зростання та спадання функції. Опукла та вигнута функції. Межа послідовності. Властивості границь послідовностей. Межа функції. Односторонні межі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Властивості нескінченно малих та нескінченно великих функцій. Властивості меж функцій. Перша та друга чудові межі. Методи обчислення меж. Означення неперервної функції у точці та на інтервалі. Властивості неперервних функцій. Точки розриву функції та їх типи. Асимптоти графіка функції.

Тема 8. Похідна функції.

Означення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Властивості похідної функції: похідна суми, різниці функцій; похідна добутку та частки функцій; похідна складної функції; похідна оберненої функції. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідні вищих порядків. Точки локального екстремуму функції. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Інтервали монотонності функції. Опуклість, угнутість функції, точки згину. Схема побудови графіка функції. Диференціал функції та його геометричний зміст. Використання диференціалу функції для наближених обчислень функцій. Формула Тейлора.

Змістовий модуль 5. Інтегрування функції однієї змінної

Тема 9. Невизначений інтеграл.

Первісна та невизначений інтеграл. Властивості невизначеного інтегралу. Таблиця інтегралів елементарних функцій. Метод підстановки. Інтегрування частинами. Інтегрування найпростіших дробів. Інтегрування раціональних функцій. Раціоналізація ірраціональностей. Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки.

Тема 10. Визначений інтеграл.

Означення визначеного інтегралу. Геометричний та фізичний зміст визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона–Лейбниця. Заміна змінної у визначеному інтегралі. Інтегрування частинами у визначеному інтегралі. Обчислення площ фігур та об'ємів тіл за допомогою визначеного інтегралу. Невласні інтеграли I та II роду.

Змістовий модуль 6. Числові та функціональні ряди, ряди Фур'є

Тема 11. Числові та функціональні ряди.

Означення збіжності числового ряду. Необхідна умова збіжності. Абсолютна та умовна збіжності. Збіжність рядів з невід'ємними доданками. Збіжність рядів з доданками довільного знаку. Область збіжності функціонального ряду. Диференціювання функціональних рядів. Степеневі ряди, радіус збіжності. Властивості степеневих рядів у колі збіжності. Розкладання функцій у степеневий ряд. Ряди Тейлора для основних елементарних функцій.

Тема 12. Ряди Фур'є.

Ортогональна система функцій. Ряд Фур'є з ортогональної системи функцій. Тригонометрична система функцій та її ортогональність. Збіжність тригонометричного ряду до початкової функції. Розкладання в ряд Фур'є парних, непарних та неперіодичних функцій. Перетворення Фур'є та його властивості.

Семестр 2

Змістовий модуль 7. Диференціювання функції декількох змінних

Тема 13. Диференційні властивості функцій багатьох змінних.

Поняття про функцію двох змінних. Окіл точки. Приріст функції та границя. Неперервність функції двох змінних. Графік функції двох змінних. Лінії рівня. Частинні

похідні. Похідна за напрямком. Градієнт функції. Повний диференціал функції двох змінних. Використання повного диференціалу у наближених обчисленнях.

Тема 14. Екстремуми функції двох змінних.

Означення екстремуму функції двох змінних. Необхідні умови екстремуму функції двох змінних. Достатні умови функції двох змінних. Умовний екстремум функції двох змінних. Метод найменших квадратів.

Змістовий модуль 8. Інтегрування функцій декількох змінних

Тема 15. Подвійний інтеграл.

Означення подвійного інтегралу та умови його існування. Властивості подвійного інтегралу: лінійність, адитивність. Оцінювання подвійного інтегралу. Теорема про середнє від неперервної функції. Обчислення подвійного інтегралу по прямокутнику, криволінійній трапеції у прямокутних координатах. Обчислення подвійного інтегралу у полярних та загальних криволінійних координатах. Застосування подвійного інтегралу.

Тема 16. Потрійний інтеграл.

Означення потрійного інтегралу та умови його існування. Властивості потрійного інтегралу: лінійність, адитивність. Оцінювання потрійного інтегралу. Обчислення потрійного інтегралу по паралелепіпеду, криволінійному паралелепіпеду у прямокутних координатах. Обчислення подвійного інтегралу у циліндричних та сферичних координатах. Застосування потрійного інтегралу.

Змістовий модуль 9. Криволінійні та поверхневі інтеграли

Тема 17. Криволінійні інтеграли по довжині та по координатах.

Означення криволінійного інтеграла по довжині, його властивості. Обчислення криволінійного інтегралу по довжині. Застосування криволінійного інтегралу по довжині для обчислення фізичних величин. Означення криволінійного інтегралу по координатах, його властивості. Обчислення та фізичний зміст. Зведення криволінійного інтегралу по координатах до криволінійного інтегралу по довжині.

Тема 18. Поверхневі інтеграли по площі поверхні та по координатах.

Означення поверхневого інтегралу по площині та його властивості. Обчислення поверхневого інтегралу по площині. Застосування поверхневого інтегралу по площині. Означення поверхневого інтегралу по координатах. Формула Гріна та її наслідки. Умови незалежності криволінійного інтегралу по координатах від шляху інтегрування. Умови повного диференціалу. Формула Стокса. Формула Гауса – Остроградського.

Тема 19. Криволінійні інтеграли по довжині та по координатах.

Основні терміни теорії поля та перетворення полів. Скалярні та векторні поля. Диференційні операції – градієнт, похідна скалярного поля вздовж напрямку. Дивергенція та ротор векторного поля. Циркуляція та потік поля. Потенціальне поле, його означення. Ознака потенціальних полів та їхні властивості. Потенціальне поле тяжіння. Соленоїдальне поле, його означення. Ознака соленоїдальних полів та їхні властивості.

Змістовий модуль 10. Диференціальні рівняння.

Тема 20. Основні поняття диференціальних рівнянь. Рівняння першого порядку.

Поняття про комплексні числа. Означення диференціального рівняння, порядок диференціального рівняння. Інтегрування диференціальних рівнянь. Загальний розв'язок та загальний інтеграл диференціального рівняння. Задача Коші. Інтегральні криві. Типи диференціальних рівнянь першого порядку: рівняння з відокремленими змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння.

Тема 21. Диференціальні рівняння вищих порядків.

Лінійні диференціальні рівняння n -го порядку. Структура розв'язків лінійного диференціального рівняння n -го порядку. Методи розв'язання лінійних неоднорідних диференціальних рівнянь 2-го порядку із сталими коефіцієнтами. Характеристичне рівняння. Диференціальні рівняння, які допускають зниження порядку.

Тема 22. Системи лінійних рівнянь зі сталими коефіцієнтами.

Однорідні та неоднорідні системи. Метод варіації довільних сталих.

Рекомендована література

Основна

1. Вища математика: Основні означення, приклади і задачі: Навч. посіб. Кн. 1 / Г. Л. Кулініч, Л. О. Максименко, В. В. Плахотник, Г. Й. Призва; За ред. Г. Л. Кулініча. — К.: Либідь, 1994. — 288 с.
2. Вища математика: Спеціальні розділи: Підручник. Кн. 2 / Г. Л. Кулініч, Є. Ю. Таран, В. М. Бурим; За ред. Г. Л. Кулініча. — К.: Либідь, 1996. — 336 с.
3. В. П. Минорский. Сборник задач по высшей математике. М.: Наука, 1978, 352 с.
4. Г.Н. Берман. Сборник задач по мат. анализу. М.: Наука, 1977, 416 с.

Додаткова

1. В.И. Смирнов. Курс высшей математики. тт. I, II, III, IV. М.: Физматгиз, 1962.
2. Н. С. Пискунов. Дифференциальное и интегральное исчисления. М.: Наука, 1965.
3. Б.М. Будак и Н.С. Фомин Кратне интегралы и ряды М.: Наука, 1980, 621 с.

17. Інформаційні ресурси

1. <http://www.dpva.info>
2. <http://mathurl.com>
3. <http://livegeometry.com>
4. <http://kafinfo.org.ua/index.php/mathematika/matematyka/187>
5. <http://kafinfo.org.ua/index.php/mathematika/matematyka/185>
6. <https://sites.google.com/site/vcitelumatematiki>
7. <http://www.wolframalpha.com>
8. <http://www.matklas.com.ua>

4. Форма підсумкового контролю успішності навчання Семестр 1 – залік. Семестр 2 - іспит

5. Методи діагностики успішності навчання

Розподіл балів за тематичний, поточний та підсумковий контроль здійснюється таким чином, щоб Підсумковий бал (оцінка, яка буде у відомості) враховував всі види навчальної роботи, яку виконував студент на протязі семестру. Тому підсумковий бал являє собою суму балів що отримав студент на лекційних контрольних, практичних контрольних. Максимальна кількість балів, яку можуть отримати студенти за теоретичний та практичний контроль по 50 балів.

Методи контролю знань здобувачів вищої освіти визначаються системою забезпечення якості освіти ЗВО і включають:

- написання тестових поточних та підсумкових завдань,
- усне опитування,
- індивідуальний контроль знань під час практичних занять,
- виконання індивідуальних контрольних практичних завдань під час практичних занять.