

Одеський національний університет ім. І. І. Мечникова

(повна назва вищого навчального закладу)

Факультет/інститут математики, фізики та інформаційних технологій

Кафедра математичного аналізу



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної роботи

()
2020 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Математика для економістів

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти перший (бакалаврський)

Спеціальність 051 Економіка

(код і назва спеціальності (тей))

Інститут/факультет Економіко-правовий

2021 навчальний рік

Робоча програма з математики для економістів для студентів Спеціальності 051 «Економіка».

Розробник: Вартанян Григорій Михайлович, доцент кафедри математичного аналізу, кандидат фізико-математичних наук, доцент.

(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Робочу програму схвалено на засіданні кафедри математичного аналізу

Протокол № 1 від 31 серпня 2020 року

Завідувач

кафедри математичного аналізу

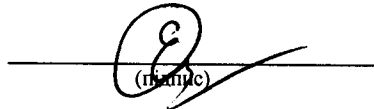

(підпис)

(Кореновський А. О.)
(прізвище та ініціали)

Схвалено навчально-методичною комісією (НМК) _____ факультету/інституту

Протокол № 1 - від. "15 --" 09 2020 р.

Голова НМК


(підпис)

(Страхов Є. М.)
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № _____ від. "_____" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(підпис)

(_____)
(прізвище та ініціали)

Переглянуто та затверджено на засіданні кафедри _____

Протокол № _____ від. "_____" _____ 20__ р.

Завідувач кафедри

(_____)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни		
		денна форма навчання	заочна форма навчання	
Загальна кількість кредитів – 7 Загальна кількість годин – 210 Змістових модулів – 10	Галузь знань 05 Соціальні та поведінкові науки	Обов'язкова		
	Спеціальність: 051 Економіка	Рік підготовки		
		1-й		
	Семестр		1-й	2-й
	Лекції		54 год.	24 год.
	Практичні, семінарські		36 год.	20 год.
	Лабораторні		-	-
	Самостійна робота		50 год.	26 год.
	Індивідуальні завдання:		-	
	Вид контролю:		1 сем. залік	2 сем. іспит.
	Рівень вищої освіти: перший			

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Бакалаврська програма зі спеціальності «Економіка» (Economics) здійснює підготовку фахівців, які володіють сучасним економічним мисленням, теоретичними знаннями і практичними навичками, необхідними для розв'язання завдань предметної області діяльності, формує у випусника здатність вирішувати спеціалізовані практичні проблеми у сфері економіки. Компетенції аналітика розвиваються опануванням загальнонаукових методів пізнання, математичних, статистичних та якісних методів економічного аналізу, технік економіко-математичного моделювання, інформаційно-комунікаційних технологій, навиками дослідницької діяльності та презентації результатів.

Програма готує фахівця здатного виконувати професійну роботу на первинних посадах економіста, економічного радника, консультанта з економічних питань, оглядача з економічних питань, наукового співробітника (економіка). Особливістю програм спеціальності «Економіка» є орієнтація на сучасну модель університетської освіти: поєднання навчання з науковою діяльністю та набуття передових теоретичних знань як основи для формування креативних економічних аналітиків широкого профілю.

Завдання дисципліни

- оволодіння основами математичного апарату, необхідного для розв'язання теоретичних і практичних економічних задач;
- вміння самостійно знаходити, вивчати і застосовувати наукову літературу та інші інформаційні джерела і ресурси з вищої математики;

- напрацювання навичок з математичного дослідження прикладних задач, а саме вміння перевести конкретну економічну задачу на математичну мову з наступною побудовою її математичної моделі;
- вміння досліджувати побудовані математичні моделі тих чи інших економічних процесів;
- оволодіння методами обробки і аналізу результатів, отриманих при дослідженні розроблених математичних моделей

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 обґрунтовані 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»

- ✓ Використовувати професійну аргументацію для донесення інформації, ідей, проблем та способів їх вирішення до фахівців і нефахівців у сфері економічної діяльності.
- ✓ Застосовувати відповідні економіко-математичні методи та моделі для вирішення економічних задач.
- ✓ Застосовувати набуті теоретичні знання для розв'язання практичних завдань та змістовно інтерпретувати отримані результати.
- ✓ Вміти працювати як самостійно, так і в команді.
- ✓ Виконувати дослідження за встановленим замовленням.
- ✓ Розуміти та планувати можливості особистого професійного розвитку.
- ✓ Демонструвати базові навички креативного та критичного мислення у дослідженнях та професійному спілкуванні.
- ✓ Використовувати інформаційні та комунікаційні технології для вирішення соціально-економічних завдань, підготовки та представлення аналітичних звітів.
- ✓ Демонструвати вміння абстрактно мислити, застосовувати аналіз та синтез для виявлення ключових характеристик економічних систем різного рівня, а також особливостей поведінки їх суб'єктів.
- ✓ Демонструвати гнучкість та адаптивність у нових ситуаціях, у роботі із новими об'єктами, та у невизначених умовах.
- ✓ Набути навички самостійної роботи, виявляти ініціативу та підприємливість, бути критичним і самокритичним.
- ✓ Демонструвати здатність діяти соціально відповідально та свідомо на основі етичних мотивів, поваги до різноманіття думок, індивідуальних та міжкультурних відмінностей людей.

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.

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–Лейбниці. 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.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин									
	денна форма					заочна форма				
	усього	у тому числі				усього	у тому числі			
		л	п	лаб	с.р		л	п	лаб	с.р
1	2	3	4	5	7	8	9	10	11	13
Семестр 1										
Змістовий модуль 1. Векторна алгебра										
Тема 1. Елементи теорії множин. Системи координат на площині і у просторі.	10	4	2	-	4					
Тема 2. Вектори у просторі та на площині.	14	6	4	-	4					
Разом за змістовим модулем 1	24	10	6	-	8					
Змістовий модуль 2. Елементи аналітичної геометрії										
Тема 3. Площина та пряма у просторі	12	4	4	-	4					
Тема 4. Еліпс, гіпербола, парабола	6	2	2	-	2					
Разом за змістовим модулем 2	18	6	6	-	6					
Змістовий модуль 3. Елементи лінійної алгебри та алгебри поліномів										
Тема 5. Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь	16	6	4	-	6					
Тема 6. Поліноми та їхні корені	6	2	2	-	2					
Разом за змістовим модулем 3	22	8	6	-	8					
Змістовий модуль 4. Диференціювання функції однієї змінної										
Тема 7. Функція однієї змінної. Границя послідовності та функції	10	4	2	-	4					
Тема 8. Похідна функції	16	6	4	-	6					
Разом за змістовим модулем 4	26	10	6	-	10					
Змістовий модуль 5. Інтегрування функції однієї змінної										
Тема 9. Невизначений інтеграл	16	6	4	-	6					
Тема 10. Визначений інтеграл	10	4	2	-	4					
Разом за змістовим модулем 5	26	10	6	-	10					
Змістовий модуль 6. Числові та функціональні ряди, ряди Фур'є										
Тема 11. Числові та функціональні ряди	12	4	4	-	4					
Тема 12. Ряди Фур'є	10	4	2	-	4					
Разом за змістовим модулем 6	22	8	6	-	8					
Разом за 1 семестр	140	54	36	-	50					
Семестр 2										
Змістовий модуль 7. Диференціювання функції декількох змінних										
Тема 13. Диференційні властивості функцій багатьох змінних	7	2	2	-	3					
Тема 14. Екстремуми функції двох змінних	9	4	2	-	3					
Разом за змістовим модулем 7	16	6	4	-	6					

Змістовий модуль 8. Інтегрування функцій декількох змінних										
Тема 15. Подвійний інтеграл	7	2	2		3					
Тема 16. Потрійний інтеграл	7	2	2		3					
Разом за змістовим модулем 8	14	4	4		6					
Змістовий модуль 9. Криволінійні та поверхневі інтеграли										
Тема 17. Криволінійні інтеграли по довжині та по координатах	6	2	2		2					
Тема 18. Поверхневі інтеграли по площі поверхні та по координатах	6	2	2		2					
Тема 19. Криволінійні інтеграли по довжині та по координатах	6	2	2		2					
Разом за змістовим модулем 9	18	6	6		6					
Змістовий модуль 10. Диференціальні рівняння										
Тема 20. Основні поняття диференціальних рівнянь. Рівняння першого порядку	7	2	2		3					
Тема 21. Диференціальні рівняння вищих порядків.	9	4	2		3					
Тема 22. Системи лінійних рівнянь зі сталими коефіцієнтами	6	2	2		2					
Разом за змістовим модулем 10	22	8	6		8					
Разом за 2 семестр	70	24	20		26					
Усього годин	210	78	56		76					

5. Теми семінарських занять

Не передбачені навчальним планом

6. Теми лекцій

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 1		
1	Тема 1. Елементи теорії множин. Системи координат на площині і у просторі. Множина, підмножина. Операції над множинами. 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. Зв'язок між декартовими та криволінійними координатами.	4
2	Тема 2. Вектори у просторі та на площині. Означення вектора і його модуля, рівність векторів. Операції над векторами. Лінійна комбінація векторів, лінійна незалежність векторів. Базис. Розкладення векторів за базисом. Координати вектора. Скалярний добуток векторів. Кут між векторами. Орієнтація трійки векторів. Векторний та мішаний добуток та їхній фізичний і геометричний зміст.	6
3	Тема 3. Площина та пряма у просторі. Рівняння кривої та поверхні у просторі. Рівняння площини у просторі. Кут між площинами. Відстань від точки до площини. Рівняння прямої у просторі. Кут між прямими, кут між прямою та площиною. Відстань між мимобіжними прямими. Відстань від точки до прямої у просторі.	4
4	Тема 4. Еліпс, гіпербола, парабола. Еліпс: означення, рівняння, форма еліпса,	2

	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.	
5	Тема 5. Матриці, визначники та системи лінійних рівнянь. Матриці та операції з ними. Визначники 2-го та 3-го порядків. Визначники вищих порядків та їхні властивості. Системи лінійних рівнянь. Правило Крамера рішення системи лінійних рівнянь. Елементарні операції над матрицями. Метод Жордана – Гауса рішення системи лінійних рівнянь. Теорема Кронекера – Капелі.	6
6	Тема 6. Поліноми та їхні корені. Комплексні числа, дії з комплексними числами. Поліноми, корені поліномів, розкладання полінома на множники. Комплексні числа, дії з комплексними числами. Поліноми, корені поліномів, розкладання полінома на множники	2
7	Тема 7. Функція однієї змінної. Границя послідовності та функції. Означення функції однієї змінної. Способи завдання функції. Основні елементарні функції. Обмежена, складна, обернена функція. Зростання та спадання функції. Опукла та вигнута функції. Границя послідовності. Властивості границь послідовностей. Границя функції. Односторонні межі. Нескінченно малі та нескінченно великі функції. Властивості нескінченно малих та нескінченно великих функцій. Властивості границь функцій та методи їхнього обчислення. Перша та друга чудові границі. Означення неперервної функції у точці та на інтервалі. Властивості неперервних функцій. Точки розриву функції та їх типи. Асимптоти графіка функції.	4
8	Тема 8. Похідна функції. Означення похідної. Геометричний та фізичний зміст похідної. Властивості похідної функції. Таблиця похідних елементарних функцій. Похідні вищих порядків. Точки локального екстремуму функції. Теорема Ферма, Ролля, Лагранжа. Інтервали монотонності функції. Опуклість, угнутість функції, точки згину. Схема побудови графіка функції. Диференціал функції, його геометричний зміст та використання для наближених обчислень функцій. Формула Тейлора.	6
9	Тема 9.. 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.	6
10	Тема 10. Визначений інтеграл. Означення визначеного інтегралу, його геометричний та фізичний зміст. 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.	4
11	Тема 11. Числові та функціональні ряди. Означення збіжності числового ряду. Необхідна умова збіжності. Абсолютна й 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.	4
12	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.	4

	Розкладання в ряд Фур'є парних, непарних та неперіодичних функцій. Перетворення Фур'є та його властивості.	
	Всього за 1 семестр	54
	Семестр 2	
13	Тема 13. Диференційні властивості функцій багатьох змінних. Поняття про функцію 2-х змінних. Окіл точки. Приріст функції та границя. Неперервність функції 2-х змінних та її графік. Лінії рівня. Частинні похідні. Похідна за напрямком. Градієнт функції. Повний диференціал функції двох змінних. Використання повного диференціалу у наближених обчисленнях.	2
14	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.	4
15	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.	2
16	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.	2
17	Тема 17. Криволінійні інтеграли по довжині та по координатах. Означення криволінійного інтеграла по довжині, його властивості та методи обчислення. 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.	2
18	Тема 18. Поверхневі інтеграли по площі поверхні та по координатах. Означення поверхневого інтегралу по площині, його властивості та методи обчислення. 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. Формули Стокса, Гауса–Остроградського.	2
19	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.	2
20	Тема 20. Основні поняття диференціальних рівнянь. Рівняння 1-го порядку. Означення диференціального рівняння, порядок диференціального рівняння. Інтегрування диференціальних рівнянь. Загальний розв'язок та загальний інтеграл диференціального рівняння. Задача Коші. Інтегральні криві. Типи диференціальних рівнянь 1-го порядку: рівняння з відокремленими змінними, однорідні диференціальні рівняння, лінійні диференціальні рівняння.	2
21	Тема 21. Диференціальні рівняння вищих порядків. Лінійні диференціальні рівняння n-го порядку. Структура розв'язків лінійного диференціального	4

	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.	
22	Тема 22. Системи лінійних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Однорідні та неоднорідні системи. Метод варіації довільних сталих.	2
24	Всього за 2 семестр	24
25	Всього	78

7. Теми практичних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
Семестр 1		
1	Декартові, Косокутні та криволінійні координати координати.	2
2	Операції над векторами у геометричній формі. Базис. Розкладення векторів за базисом. Координати вектора.	2
3	Скалярний, векторний та мішаний добуток векторів	2
4	Рівняння площини у просторі	2
5	Рівняння прямої у просторі	2
6	Криві другого порядку	2
7	Визначники 2-го, 3-го та вищих порядків	2
8	Розв'язання систем лінійних рівнянь	
9	Комплексні числа	2
10	Границя послідовності. Границя функції	2
11	Диференціювання функції однієї змінної	2
12	Дослідження функції однієї змінної та побудова графіка	2
13	Методи обчислення невизначеного інтегралу.	2
14	Інтегрування тригонометричних виразів. Тригонометричні підстановки	2
15	Обчислення визначеного інтегралу. Застосування визначеного інтегралу	2
16	Дослідження числових рядів на збіжність	2
17	Дослідження функціональних рядів на збіжність	2
18	Ряди Фур'є	
Семестр 2		
19	Частинні похідні	2
20	Екстремум функції двох змінних	2
21	Подвійний інтеграл	2
22	Потрійний інтеграл	2
23	Криволінійні інтеграли	2
24	Поверхневі інтеграли	2
25	Теорія поля	2
26	Диференціальні рівняння 1-го порядку	2
27	Диференціальні рівняння вищих порядків	2
28	Системи лінійних диференціальних рівнянь	2
	Всього годин	56

8. Теми лабораторних занять

Не передбачені навчальним планом

9. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
	Семестр 1	
1	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.	4
2	Тема 2. Вектори у просторі та на площині. Означення вектора, модуль вектора, рівність векторів. Операції над векторами :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 та мішаний добутки та їхній фізичний і геометричний зміст.	4
	Разом за змістовим модулем 1	8
3	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.	4
4	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.	2
	Разом за змістовим модулем 2	6
5	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.	6
6	Тема 6. Поліноми та їхні корені. Комплексні числа, дії з	6

	комплексними числами. Поліноми, корені поліномів, розкладання полінома на множники. Комплексні числа, дії з комплексними числами. Поліноми, корені поліномів, розкладання полінома на множники	
	Разом за змістовим модулем 3	8
7	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.	4
8	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.	6
	Разом за змістовим модулем 4	10
9	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.	6
10	Тема 10. Визначений інтеграл. Означення визначеного інтегралу. Геометричний та фізичний зміст визначеного інтегралу. Властивості визначеного інтегралу. Формула Ньютона–Лейбніца. 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.	4
	Разом за змістовим модулем 5	10
11	Тема 11. Числові та функціональні ряди. Означення збіжності числового ряду. Необхідна умова збіжності. Абсолютна й 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.	4
12	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	4

	функцій. Перетворення Фур'є та його властивості.	
	Разом за змістовим модулем 6	8
	Разом за 1 семестр	50
	Семестр 2	
13	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.	3
14	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.	3
	Разом за змістовим модулем 7	6
15	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.	3
16	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.	3
	Разом за змістовим модулем 8	6
17	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.	2
18	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.	2
19	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	2

	їхні властивості.	
	Разом за змістовим модулем 8	6
20	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.	3
21	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.	3
22	Тема 22. Системи лінійних рівнянь зі сталими коефіцієнтами. Однорідні та неоднорідні системи. Метод варіації довільних сталих.	2
	Разом за змістовим модулем 8	8
	Разом за 2 семестр	26
	Усього годин	76

10. Індивідуальне навчально - дослідне завдання

Не передбачено навчальним планом.

11. Методи навчання

У ході викладання дисципліни «математика для економістів» використовуються такі методи навчання:

- за типом пізнавальної діяльності:
 - пояснювально-ілюстративний;
 - проблемного викладу;
 - логіки пізнання:
 - аналітичний;
 - індуктивний;
 - дедуктивний;
- за основними етапами процесу:
 - формування знань;
 - формування умінь і навичок;
 - застосування знань;
 - узагальнення;
 - закріплення;
 - перевірка;
- за системним підходом:
 - стимулювання та мотивація;
 - контроль та самоконтроль;
- за джерелами знань:
 - словесні – лекція, пояснення;
 - наочні – демонстрація, ілюстрація;
- за рівнем самостійної розумової діяльності:
 - частково-пошуковий;
 - метод проблемного викладання.

12. Методи контролю

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 здобувачів вищої освіти під час практичних занять.
- виконання індивідуальних контрольних практичних завдань під час практичних занять .

13. Питання для підсумкового контролю

Семестр 1.

1. Системи координат на площині і у просторі. Множина, підмножина.
2. Операції над множинами: об'єднання множин, перетин множин, симетрична різниця. Діаграми Ейлера – Вена.
3. Декартові координати на прямій, площині та у просторі. Відстань між точками, розподіл відрізка у даному відношенні.
4. Рівняння кривої та поверхні. Рівняння кола та сфери.
5. Косокутні та криволінійні координати: полярні, сферичні, циліндричні координати. Зв'язок між декартовими та криволінійними координатами.
6. Вектор. Лінійні операції над векторами і їх властивості.
7. Базис, координати вектору. Проекція вектору на вісь.
8. Скалярний добуток двох векторів. Геометричні й алгебраїчні властивості.
9. Обчислення скалярного добутку векторів, заданих своїми координатами. Кут між векторами. Необхідна й достатня умови перпендикулярності двох векторів.
10. Векторний добуток двох векторів і його властивості.
11. Обчислення векторного добутку векторів, заданих своїми координатами.
12. Мішаний добуток трьох векторів і його властивості.
13. Канонічне, параметричне рівняння прямої. Рівняння прямої з кутовим коефіцієнтом.
14. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки на площині
15. Рівняння прямої у відрізках.
16. Загальне рівняння прямої на площині. Неповні рівняння прямої.
17. Нормальне рівняння прямої. Перехід від загального рівняння прямої до нормального.
18. Визначення відстані від точки до прямої на площині.
19. Визначення кута між двома прямими на площині.
20. Коло. Канонічне рівняння кола.
21. Гіпербола. Канонічне рівняння гіперболи.
22. Еліпс. Канонічне рівняння еліпса.
23. Парабола. Канонічне рівняння параболи.
24. Загальне рівняння площини. Неповні рівняння площини.
25. Нормальне рівняння площини. Перехід від загального рівняння площини до нормального.
26. Рівняння площини, що проходить через 3 задані точки. Рівняння площини у відрізках.
27. Канонічне й параметричне рівняння прямої у просторі.
28. Рівняння прямої, що проходить через дві задані точки у просторі.
29. Загальне рівняння прямої у просторі. Перехід від загального рівняння до канонічного.
30. Визначення кута між площинами.
31. Визначення відстані від точки до площини.
32. Визначення координат точки перетину прямої і площини.
33. Визначення відстані від точки до прямої в просторі.
34. Визначення кута між прямими в просторі.

35. Визначення кута між прямою і площиною.
36. Поверхні другого порядку. Сфера. Еліпсоїд. Параболоїд. Гіперболоїд. Конус. Циліндр.
37. Матриця. Лінійні операції над матрицями і їх властивості.
38. Операції транспонування й множення матриць і їх властивості.
39. Визначники 2 –го, 3 –го, n –го порядків. Їхні властивості та правила обчислення.
40. Правило Крамера розв'язку систем лінійних алгебраїчних рівнянь.
41. Обернена матриця. Теорема про її існування й одиничність.
42. Метод елементарних перетворень обчислення оберненої матриці.
43. Розв'язок систем лінійних алгебраїчних рівнянь матричним способом.
44. Ранг матриці, його властивості. Метод мінорів обчислення рангу матриці.
45. Метод елементарних перетворень обчислення рангу матриці. Теорема про ранг матриці.
46. Метод Гауса розв'язку систем лінійних неоднорідних алгебраїчних рівнянь.
47. Метод Жордана - Гауса розв'язку систем лінійних неоднорідних алгебраїчних рівнянь.
48. Теорема Кронекера - Капелли.
49. Розв'язання систем лінійних однорідних алгебраїчних рівнянь. Фундаментальні розв'язки.
50. Комплексні числа. Лінійні операції над ними в алгебраїчній формі.
51. Спряжені комплексні числа. Ділення комплексних чисел в алгебраїчній формі.
52. Властивості сполучених комплексних чисел.
53. Геометрична інтерпретація комплексних чисел і лінійних операцій над ними.
54. Модуль, аргумент, тригонометрична форма запису комплексного числа.
55. Показникова форма запису комплексного числа. Дії над числами у показниковій формі.
56. Піднесення комплексного числа в степінь із натуральним показником. Добування кореня з комплексного числа.
57. Послідовність. Границя послідовності. Теорема про єдиність границі послідовності.
58. Теорема про 3 послідовності. Властивості збіжних послідовностей виражені нерівностями.
59. Нескінченно мала й нескінченно велика послідовності. Теорема про зв'язок між ними.
60. Арифметичні властивості збіжних послідовностей.
61. Фундаментальна послідовність. Критерій Коші існування границі послідовності.
62. Функція. Означення границі функції в точці.
63. Перша і друга чудові границі.
64. Властивості функцій, що мають границю.
65. Означення неперервності функції в точці. Теорема про неперервність складної функції.
66. Теореми Больцано – Коші про корінь і про проміжні значення неперервної функції.
67. Теореми Вейерштрасса.
68. Класифікація точок розриву функції.
69. Похідна. Таблиця похідних. Правила знаходження похідних.
70. Похідна складної функції. Похідна оберненої функції.
71. Односторонні похідні. Необхідна й достатня умова існування похідної у точці.
72. Похідна функції, заданої неявно або параметрично.
73. Необхідна й достатня умова диференційованості функції у точці.
74. Геометричний зміст похідної і диференціала функції в точці.
75. Рівняння дотичної і нормалі до графіка функції в точці. Кут між кривими.
76. Теорема Ферма. Теорема Ролля.
77. Теорема Лагранжа й наслідки з неї.
78. Теорема Коші.
79. Перша й друга теореми Лопіталя.
80. Похідна й диференціал n -го порядку. Визначення. Правила обчислення.
81. Формула Тейлора. Формула Маклорена.
82. Достатня умова монотонності функції на інтервалі.
83. Точки локального екстремуму. Необхідна умова існування екстремуму функції в точці.
84. Достатні умови існування екстремуму функції в точці.
85. Опуклість кривої. Достатня умова опуклості кривої на інтервалі.

86. Точка перегину. Необхідна й достатня умова існування точки перегину.
87. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції.
88. Первісна. Невизначений інтеграл і його властивості. Таблиця основних інтегралів.
89. Формула інтегрування частинами.
90. Теорема про заміну змінної в невизначеному інтегралі.
91. Інтегрування дробово – раціональних функцій.
92. Інтегрування деяких ірраціональностей.
93. Інтегрування диференціального бінома.
94. Інтегрування виразів, які містять корінь з квадратного тричлена.
95. Обчислення інтегралів від деяких тригонометричних функцій.
96. Визначений інтеграл, його властивості.
97. Теорема про обмеженість функції, інтегрованої на відрізку. Класи інтегрованих функцій.
98. Інтеграл зі змінною верхньою межею. Теорема про його неперервність на відрізку.
99. Теорема про диференційованість в точці інтеграла зі змінною верхньою межею.
100. Формула Ньютона – Лейбніца. Наслідки.
101. Обчислення довжини дуги кривої.
102. Обчислення площі криволінійної трапеції.
103. Обчислення об'єму тіла обертання.
104. Обчислення об'єму тіла по відомих поперечних перерізах.
105. Обчислення площі поверхні.
106. Невласний інтеграл 1-го роду. Ознаки збіжності.
107. Невласний інтеграл 2-го роду. Ознаки збіжності.
108. Числові та функціональні ряди. Означення збіжності числового ряду. Необхідна умова збіжності.
109. Абсолютна й умовна збіжності. Збіжність рядів з невід'ємними доданками. Збіжність рядів з доданками довільного знаку.
110. Область збіжності функціонального ряду. Диференціювання функціональних рядів.
111. Степеневі ряди, радіус збіжності. Властивості степеневих рядів у колі збіжності. Розкладання функцій у степеневий ряд.
112. Ряди Тейлора для основних елементарних функцій.
113. Ряди Фур'є. Ортогональна система функцій. Ряд Фур'є з ортогональної системи функцій.
114. Тригонометрична система функцій та її ортогональність. Збіжність тригонометричного ряду до початкової функції.
115. Розкладання в ряд Фур'є парних, непарних та неперіодичних функцій.
116. Перетворення Фур'є та його властивості.

Семестр 2

117. Функція декількох змінних. Область визначення. Множина значень.
118. Границя функції двох змінних. Неперервність функції двох змінних в точці.
119. Частинні прирости. Повний приріст функції двох змінних.
120. Частинні похідні функції двох змінних. Геометричний зміст частинних похідних.
121. Диференційованість функції 2-х змінних в точці. Достатня умова диференційованості.
122. Необхідна умова диференційованості функції двох змінних в точці.
123. Теорема про зв'язок диференційованості та неперервності функції в точці.
124. Диференціали незалежних змінних. Диференціал функції. Властивості диференціала.
125. Дотична площина й нормаль до поверхні.
126. Частинні похідні вищих порядків. Формула для обчислення диференціала 2-го порядку
127. Диференціювання складної функції. Повна похідна.
128. Екстремум функції двох змінних. Необхідна умова екстремуму.
129. Поняття стаціонарної й критичної точки. Достатня умова екстремуму.
130. Визначення точок локального екстремуму функції декількох змінних.
131. Умовний екстремум функції двох змінних. Метод множників Лагранжа.

132. Скалярне поле. Похідна за напрямком. Градієнт функції. Властивості градієнта.
133. Подвійний інтеграл. Означення подвійного інтегралу та умови його існування. Властивості подвійного інтегралу: лінійність, адитивність.
134. Оцінювання подвійного інтегралу. Теорема про середнє від неперервної функції.
135. Обчислення подвійного інтегралу по прямокутнику, криволінійній трапеції у прямокутних координатах.
136. Обчислення подвійного інтегралу у полярних та загальних криволінійних координатах.
137. Застосування подвійного інтегралу.
138. Потрійний інтеграл. Означення потрійного інтегралу та умови його існування. Властивості потрійного інтегралу: лінійність, адитивність.
139. Оцінювання потрійного інтегралу. Обчислення потрійного інтегралу по паралелепіпеду, криволінійному паралелепіпеду у прямокутних координатах.
140. Обчислення подвійного інтегралу у циліндричних та сферичних координатах.
141. Застосування потрійного інтегралу.
142. Криволінійні інтеграли по довжині та по координатах. Означення криволінійного інтеграла по довжині, його властивості.
143. Обчислення криволінійного інтегралу по довжині.
144. Застосування криволінійного інтегралу по довжині для обчислення фізичних величин.
145. Означення криволінійного інтегралу по координатах, його властивості.
146. Обчислення та фізичний зміст криволінійного інтегралу по координатах. Зведення криволінійного інтегралу по координатах до криволінійного інтегралу по довжині.
147. Поверхневі інтеграли по площі поверхні та по координатах. Означення поверхневого інтегралу по площині та його властивості.
148. Обчислення поверхневого інтегралу по площині. Застосування поверхневого інтегралу по площині.
149. Означення поверхневого інтегралу по координатах. Формула Гріна та її наслідки.
150. Умови незалежності криволінійного інтегралу по координатах від шляху інтегрування. Умови повного диференціалу.
151. Формула Стокса. Формула Гауса – Остроградського.
152. Основні терміни теорії поля та перетворення полів. Скалярні та векторні поля.
153. Диференційні операції – градієнт, похідна скалярного поля вздовж напрямку.
154. Дивергенція та ротор векторного поля. Циркуляція та потік поля.
155. Потенціальне поле, його означення. Ознака потенціальних полів та їхні властивості. Потенціальне поле тяжіння.
156. Соленоїдальне поле, його означення. Ознака соленоїдальних полів та їхні властивості.
157. Диференціальне рівняння. Порядок, загальний розв'язок диференціального рівняння.
158. Загальний і частинний розв'язки рівняння. Загальний інтеграл. Інтегральна крива.
159. Диференціальні рівняння з відокремленими та відокремлюваними змінними.
160. Однорідне диференціальне рівняння першого порядку.
161. Лінійне рівняння першого порядку. Метод Лагранжа варіації довільної сталої.
162. Метод Бернуллі розв'язку лінійного рівняння першого порядку.
163. Рівняння Бернуллі.
164. Диференціальні рівняння вищих порядків. Загальний розв'язок. Загальний інтеграл.
165. Диференціальні рівняння другого порядку, що допускають зниження порядку.
166. ЛОДР n -го порядку. Властивості частинних розв'язків.
167. Визначник Вронського. Теорема про загальний розв'язок ЛОДР n -го порядку.
168. Розв'язок ЛОДР 2-го порядку з сталими коефіцієнтами.
169. Структура загального розв'язку ЛОДР $n^{\text{го}}$ порядку. Порядок розв'язку ЛОДР $n^{\text{го}}$ порядку.
170. Структура загального розв'язку ЛНДР 2-го порядку з сталими коефіцієнтами.
171. Загальна схема розв'язку ЛНДУ 2-го порядку з сталими коефіцієнтами й спеціальним виглядом правої частини.
172. Метод підстановки розв'язку систем звичайних диференціальних рівнянь.

14. Розподіл балів, які отримують студенти

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.

Поточне тестування та самостійна робота		Підсумковий бал
Тематичний контроль (лекц)	Поточний контроль (практ)	
ТКЛ	ПКП	ТКЛ+ПКП
50	50	50+50=100

Залік

Поточний контроль												Всього	Сума				
Змістовий модуль 1			Змістовий модуль 2			Змістовий модуль 3			Змістовий модуль 4					Змістовий модуль 5			Змістовий модуль 6
МК1						МК2											
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12					
Теор	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	4	50	100			
Практ	25						25						50				

T1, T2 ... T12 – теми змістових модулів.

Екзамен

Поточний контроль										Всього	Сума	
Змістовий модуль 7			Змістовий модуль 8			Змістовий модуль 9			Змістовий модуль 10			
МК1					МК2							
	T13	T14	T15	T16	T17	T18	T19	T20	T21	T22		
Теор	6	6	6	7	4	4	4	4	5	4	50	100
Практ	25					25					50	

T13, T14 ... T22 – теми змістових модулів.

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою	
		для екзамену, курсового проекту (роботи), практики	для заліку
90 – 100	A	відмінно	зараховано
85-89	B	добре	
75-84	C		
70-74	D		
60-69	E	задовільно	не зараховано з можливістю повторного складання
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання	
0-34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

15. Методичне забезпечення

Конспект лекцій;
індивідуальні завдання;
комп'ютерні презентації;
ілюстративні матеріали

16. 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. Будаков и Н.С. Фомин Кратные 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>