

ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ І. І. МЕЧНИКОВА
ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ, ФІЗИКИ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
КАФЕДРА МЕХАНІКИ, АВТОМАТИЗАЦІЇ ТА ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Силабус курсу «Вища математика (Математичний аналіз)»

Обсяг	4 кредитів, 120 годин
Семестр, рік навчання	1 семестр, 1-й рік навчання
Дні, час, місце	
Викладач (-і)	Косой Михайло Броніславович, канд. техн. наук, доцент
Контактний телефон	0969605203
E-mail	michail@onu.edu.ua
Робоче місце	кафедра механіки, автоматизації та інформаційних технологій
Консультації	<i>онлайн консультації</i> : посилання на відповідну zoom конференцію надається здобувачу вищої освіти ОНУ імені І.І.Мечникова після його запита (листа) за адресою E-mail, яка зазначена вище в цій таблиці

КОМУНІКАЦІЯ

Комунікація зі студентами здійснюється через: **E-mail**, zoom–конференції, або очним чином в аудиторії під час впровадження загального офф-лайн режиму проведення занять.

АНОТАЦІЯ КУРСУ

Предметом вивчення курсу є змінні величини і функціональні залежності, які моделюють різні об'єкти і явища дійсності. В математичному аналізі вводиться базова операція граничного переходу, на основі якої вводяться операції диференціювання і інтегрування функцій, які відіграють визначальну роль при моделюванні фізичних процесів.

Пререквізити курсу

Матеріал курсу ґрунтується на знаннях, практичних уміннях та навичках, раніше отриманих студентом у середній школі.

Постреквізити курсу

Цей курс є основною базою для засвоєння усіх спеціальних дисциплін освітньо-професійної програми підготовки за спеціальністю 122 «Комп'ютерні науки»

Метою курсу є набуття студентами систематичності знань, необхідних для засвоєння спеціальних розділів математики, а також циклу природничо-наукових і технічних дисциплін. Предметом вивчення є змінні величини і функціональні залежності, які моделюють різні об'єкти і явища дійсності. В математичному аналізі вводиться базова операція граничного переходу, на основі якої вводяться операції диференціювання і інтегрування функцій, які відіграють визначальну роль при моделюванні фізичних процесів.

Зміст курсу

- теорія дійсного числа і числові послідовності;
- диференціальне числення;
- інтегральне числення.

Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Множини і дії над ними. Елементи математичної логіки. Логічні символи. Необхідна і достатня умови. Прямі і зворотні теореми. Метод математичної індукції. Біном Ньютона. Поле дійсних чисел. Модуль дійсного числа. Обмежені і необмежені числові множини. Найбільший і найменший елементи числового безлічі. Верхня і нижня межі числового безлічі.

Тема 2. Поняття межі числової послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Монотонні послідовності, критерій їх збіжності. Число e . Натуральні логарифми.

Тема 3. Функція. Межа функції в точці і на нескінченності. Властивості функцій, що мають границю. Нескінченно малі і нескінченно великі функції. Неперервність функції в точці і на відрізку. Властивості функцій, неперервних в точці. Точки розриву функції та їх класифікація. Безперервність елементарних функцій. Чудові межі.

Тема 4. Порівняння нескінченно малих функцій. Еквівалентні функції та їх застосування до обчислення границь. Функції, неперервні на відрізку, і їх властивості. Теорема Коші про проміжне значення. Зворотна функція і її безперервність.

Тема 5. Похідна функції, її геометричний і фізичний зміст. Рівняння дотичної і нормалі до кривої. Правила диференціювання, похідна складної і зворотної функції. Похідні елементарних функцій. Таблиця похідних. Диференціювання функцій, заданих параметрично та неявно.

Тема 6. Диференціал функції та його геометричний зміст. Застосування диференціала в наближених обчисленнях. Інваріантність форми першого диференціала. Безперервність диференціюється.

Тема 7. Похідні і диференціали вищих порядків. Формула Лейбніца. Теореми Ролля, Лагранжа і Коші. Види невизначеностей. Правило Лопітала. Формула Тейлора і різні форми її залишкового члена. Основні розкладання елементарних функцій за формулою Тейлора та їх застосування.

Тема 8. Монотонність і екстремуми функції. Теорема Ферма. Необхідні і достатні умови екстремуму. Опуклість і точки перегину. Асимптоти графіка функції. Загальна схема дослідження функції та побудови її графіка.

Тема 9. Безперервність функції m -змінних. Основні властивості неперервних функцій декількох змінних. Приватні похідні функцій декількох змінних. Диференційованість функції декількох змінних. Безперервність диференціюється. Існування часткових похідних функцій, що диференціюються. Достатні умови диференціювання.

Тема 10. Диференціал функції декількох змінних. Його геометричний сенс. Диференціювання складної функції. Інваріантність форми першого диференціала. Похідна за напрямком. Градієнт.

Тема 11. Первісна функція. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця основних невизначених інтегралів. Заміна змінної в невизначеному інтегралі та інтегрування по частинах.

Тема 12. Інтегрування раціональних функцій розкладанням на суму простих дробів. Інтегрування виразів, що містять тригонометричні функції і деякі ірраціональні функції.

Тема 13. Поняття визначеного інтеграла. Суми Дарбу та їх властивості. Необхідні і достатні умови інтегровності функцій. Інтегрування безперервних і кусочно-безперервних функцій.

Тема 14. Інтеграл із змінною верхньою межею і його диференціювання. Формула Ньютона-Лейбніца. Заміна змінної в визначеному інтегралі. Формула інтегрування частинами визначеного інтеграла.

Тема 15. Геометричні застосування визначеного інтеграла: обчислення площ плоских фігур; об'ємів тіл; довжин дуг; площ поверхонь обертання. Фізичні додатки визначених інтегралів: обчислення роботи; шляху; тиску; маси; центра ваги; статичних моментів і моментів інерції.

ОЧІКУВАНІ РЕЗУЛЬТАТИ

У результаті вивчення курсу студент повинен

знати: теорію границь і диференціального числення, дослідження функцій і побудову їх графіків; інтегральне числення, а саме невизначені та визначені інтеграли, невластні інтеграли; диференціальне

числення функцій багатьох змінних; основні поняття та властивості кратних, криволінійних, поверхневих інтегралів; теорію числових та функціональних рядів, зокрема рядів Фур'є.

Вміти: формулювати, доводити і використовувати теореми математичного аналізу при аналізі фізичних явищ і процесів та формулюванні їх математичних моделей.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Комп'ютерні науки» по закінченню курсу очікувані такі програмні результати навчання:

Компетентності, які отримує студент у результаті вивчення курсу:

1. інтегральні:
 - ІК здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми у галузі комп'ютерних наук або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів інформаційних технологій і характеризується комплексністю та невизначеністю умов.
2. загальні компетентності:
 - ЗК1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.
3. спеціальні компетентності
 - СК1. Здатність до математичного формулювання та дослідження неперервних та дискретних математичних моделей, обґрунтування вибору методів і підходів для розв'язування теоретичних і прикладних задач у галузі комп'ютерних наук, аналізу та інтерпретування.

Результати навчання:

- ПР2. Використовувати сучасний математичний апарат неперервного та дискретного аналізу, лінійної алгебри, аналітичної геометрії, в професійній діяльності для розв'язання задач теоретичного та прикладного характеру в процесі проектування та реалізації об'єктів інформатизації.
- ПР6. Використовувати методи чисельного диференціювання та інтегрування функцій, розв'язання звичайних диференціальних та інтегральних рівнянь, особливостей чисельних методів та можливостей їх адаптації до інженерних задач, мати навички програмної реалізації чисельних методів.
- ПР19. Володіти державною та іноземною мовами, вміти професійно спілкуватися у предметній області комп'ютерних наук як усно так і письмово.

ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Курс буде викладений у формі лекцій (30 год.) та практичних занять (30 год.), організації самостійної роботи студентів (60 год.)

Основна підготовка студента здійснюється на лекційних та практичних заняттях, але у значній мірі покладається на самостійне вивчення матеріалу студентами денної форми навчання протягом двох семестрів.

Під час викладання курсу використовуються такі методи навчання: лекції, практичні вправи, робота з літературними джерелами (самостійна робота студента)

Перелік рекомендованої літератури

1. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Ч.1. – К.: Либідь, 1993. – 320с.
2. Дороговцев А.Я. Математичний аналіз: Підручник: У двох частинах. Ч.2. – К.: Либідь, 1994. – 304с.
3. Заболоцький М.В., Сторож О.Г., Тарасюк С.І. математичний аналіз: Підручник. – К.: Знання, 2008. – 421с.

4. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2 ч.: Навч. посіб./ Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Ляшенкота ін. — К.: Вища шк. 2002. — Ч.1. — 462 с.: іл.
5. Математичний аналіз у задачах і прикладах: У 2 ч.: Навч. посіб./ Л.І. Дюженкова, Т.В. Колесник, М.Я. Ляшенкота ін. — К.: Вища шк. 2003. — Ч.2. — 470 с.: іл.