



Силабус освітнього компонента Програма навчальної дисципліни



Математичний аналіз. Частина 1.

Шифр та назва спеціальності
113 - Прикладна математика

Інститут
ННІ Комп'ютерного моделювання, прикладної фізики та математики

Освітня програма
Комп'ютерне та математичне моделювання

Кафедра
Прикладна математика (170)

Рівень освіти
Бакалавр

Тип дисципліни
Загальна, обов'язкова

Семестр
1

Мова викладання
Українська

Викладачі, розробники



Лінник Ганна Борисівна (відповідальний лектор)

Hanna.Linnyk@khpi.edu.ua

К.т.н., доцент, професор

Авторка більш ніж 60 наукових статей та методичних розробок, основні курси: математичний аналіз, СГВМ, лінійна алгебра, математична фізика.

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)



Одинцова Олена Володимирівна (асистент з практичних робіт)

olena.odyntsova@khpi.edu.ua

Старший викладач

[Детальніше про викладача на сайті кафедри](#)

Загальна інформація

Анотація

Курс математичного аналізу надає знання необхідні для теоретичної і практичної підготовки інженерів даної спеціальності щодо засвоєння математичних методів з основ теорії границь, диференціального і інтегрального числення функції однієї змінної.

Мета та цілі дисципліни

Ознайомлення та оволодіння студентами математичними теоріями і методами, необхідними для розв'язання задач у галузі механіки твердого деформованого тіла, динамічних процесів, інших

інженерних та інформаційних системах, які надають можливість аналізувати і моделювати процеси, явища.

Формат занять

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації. Підсумковий контроль – іспит.

Компетентності

ЗК06. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу.

ФК01. Здатність використовувати й адаптувати математичні теорії, методи та прийоми для доведення математичних тверджень і теорем.

ФК03. Здатність обирати та застосовувати математичні методи для розв'язання прикладних задач, моделювання, аналізу, проектування, керування, прогнозування, прийняття рішень.

Результати навчання

РН02. Володіти основними положеннями та методами математичного, комплексного та функціонального аналізу, лінійної алгебри та теорії чисел, аналітичної геометрії, теорії диференціальних рівнянь, зокрема рівнянь у частинних похідних, теорії ймовірностей, математичної статистики та випадкових процесів, чисельними методами.

Обсяг дисципліни

Загальний обсяг дисципліни 150 год. (5 кредитів ECTS): лекції – 48 год., практичні заняття – 32 год., самостійна робота – 70 год., розрахункове завдання, екзамен

Передумови вивчення дисципліни (пререквізити)

Знання шкільного курсу математики, основи алгебри та тригонометрії, базове розуміння логіки та абстрактного мислення, а також навички розв'язування математичних задач.

Особливості дисципліни, методи та технології навчання

Лекції проводяться інтерактивно з використанням мультимедійних технологій. На лекційних заняттях використовуються пояснювально-ілюстративний, репродуктивний, проблемно-орієнтований методи та метод критичного мислення. На практичних заняттях використовується частково-пошуковий метод та метод дискусій, акцентується увага на застосуванні практичних задач з предмету в галузі комп'ютерних наук. Навчальні матеріали доступні студентам через OneNote Class Notebook.

Програма навчальної дисципліни

Теми лекційних занять

Тема 1. Теорія границь.

Логічні знаки. Основні означення теорії множин. Дії над множинами. Множини на числовій осі. Супремум та інфімум числової множини. Обмежені та необмежені множини. Точки згущення. Властивості елементарних функцій. Числові послідовності. Основні означення. Поняття границі послідовності. Обмежені, необмежені, нескінченно великі та нескінченно малі послідовності. Властивості збіжних послідовностей. Ознаки збіжності числових послідовностей. Означення границі функції за Коші та за Гейне. Нескінченно великі та нескінченно малі функції. Властивості функцій, що мають границю в точці. Ознаки існування границі. Видатні границі. Порівняння нескінченно великих та нескінченно малих функцій. Неперервність функції в точці, різні її означення. Властивості функції, неперервної в точці. Неперервність основних елементарних функцій. Класифікація точок розриву. Властивості функції, неперервної на відрізку. Поняття рівномірної неперервності. Теорема Кантора.

Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної

Поняття похідної. Геометричний та фізичний сенс. Диференційованість. Правила обчислення похідної. Таблиця похідних. Перший диференціал: означення, геометричний сенс, інваріантність форми, застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. Правила обчислення, відсутність інваріантності форми. Основні теореми диференціального числення. Правило Лопітала. Формула Тейлора. Різні форми залишкового члену. Зростання та спадання функції у проміжку. Екстремум. Необхідні та достатні умови екстремуму. Умови опуклості та угнутості. Точки перегину. Необхідні та достатні умови точок перегину. Асимптоти графіка функції. Схема повного дослідження функції та побудови її графіка.

Тема 3. Інтегральне числення функції однієї змінної.

Первісна та невизначений інтеграл, зв'язок між ними. Невизначений інтеграл та його властивості. Таблиця невизначених інтегралів. Методи інтегрування (підведення під знак диференціалу, заміна змінної та інтегрування частинами). Тригонометричні та гіперболічні підстановки.

Раціональні дроби та їхні властивості. Розкладання правильних раціональних дробів на найпростіші доданки. Інтегрування елементарних раціональних дробів. Інтегрування лінійних та дрібно-лінійних ірраціональностей. Інтегрування функцій, що раціонально залежать від тригонометричних функцій.

Теми практичних занять

Тема 1. Теорія границь.

Числові множини та дії з ними. Обчислення границь функцій. Перша чудова границя. Порівняння нескінченно малих та нескінченно великих функцій. Друга чудова границя. Дослідження функцій на неперервність.

Тема 2. Диференціальне числення функції однієї змінної.

Поняття похідної. Геометричний та фізичний сенс. Диференційованість. Правила обчислення похідної. Таблиця похідних. Перший диференціал: означення, геометричний сенс, інваріантність форми, застосування. Похідні та диференціали вищих порядків. Правила обчислення, відсутність інваріантності форми. Застосування правила Лопітала. Дослідження зростання та спадання функції у проміжку. Знаходження екстремумів. Застосування необхідної та достатніх умов екстремуму. Дослідження опуклості та угнутості функції. Знаходження точок перегину. Асимптоти графіка функції. Схема повного дослідження функції та побудови її графіка.

Тема 3. Інтегральне числення функції однієї змінної.

Первісна та невизначений інтеграл, зв'язок між ними. Невизначений інтеграл та його властивості. Методи інтегрування (підведення під знак диференціалу, заміна змінної та інтегрування частинами). Тригонометричні та гіперболічні підстановки.

Раціональні дроби та їхні властивості. Розкладання правильних раціональних дробів на найпростіші доданки. Інтегрування елементарних раціональних дробів. Інтегрування лінійних та дрібно-лінійних ірраціональностей. Інтегрування функцій, що раціонально залежать від тригонометричних функцій.

Теми лабораторних робіт

Не передбачено навчальним планом.

Самостійна робота

Розрахункове завдання складається з трьох частин: границі (10 балів), похідна (10 балів), інтеграл (10 балів). Опрацьовування лекційного матеріалу. Підготовка до практичних занять. Підготовка до контрольних робіт.

Література та навчальні матеріали

1. Математика в технічному університеті [Електронний ресурс] : підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. –

Електронні текстові дані (1 файл: 7,61 Мбайт). – Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. – Т. 2. – 504 с.

2. Математика в технічному університеті : Підручник / І. В. Алексєєва, В. О. Гайдей, О. О. Диховичний, Л. Б. Федорова ; за ред. О. І. Клесова ; КПІ ім. Ігоря Сікорського. — Київ : Видавничий дім «Кондор», 2021. — Т. 3. — 456 с.

3. Стислий курс вищої математики : навч. посібник. Ч. 2. Математичний аналіз. Теорія границь. Диференціальне числення функції однієї змінної / Г. М. Тимченко [та ін.] ; Нац. техн. ун-т "Харків. політехн. ін-т". – Харків : ФОП Іванченко І. С., 2023. – 232 с.

4. Методичні вказівки для самостійної роботи з курсу «Вища математика» за темою «Границі та похідна функції однієї змінної» для студентів технічних спеціальностей заочної та скороченої форм навчання / уклад. Г. Б. Лінник, І. О. Морачковська, Г.В. Руднева. – Харків : НТУ «ХПІ», 2021. – 40 с.

5. Методичні вказівки «Границі функції» для студентів технічних спеціальностей заочної та прискореної форм навчання / Г. Б. Лінник, І.О. Морачковська. – Харків : НТУ «ХПІ», 2019. – 36 с.

Система оцінювання

Критерії оцінювання успішності студента та розподіл балів

Самостійна робота (30 балів)
Контрольні роботи (30 балів)
Колоквіум (20 балів)
Екзамен (20 балів)

Шкала оцінювання

Сума балів	Національна оцінка	ECTS
90–100	Відмінно	A
82–89	Добре	B
75–81	Добре	C
64–74	Задовільно	D
60–63	Задовільно	E
35–59	Незадовільно (потрібне додаткове вивчення)	FX
1–34	Незадовільно (потрібне повторне вивчення)	F

Норми академічної етики і політика курсу

Студент повинен дотримуватися «Кодексу етики академічних взаємовідносин та доброчесності НТУ «ХПІ»: виявляти дисциплінованість, вихованість, доброзичливість, чесність, відповідальність. Конфліктні ситуації повинні відкрито обговорюватися в навчальних групах з викладачем, а при неможливості вирішення конфлікту – доводитися до відома співробітників дирекції інституту. Нормативно-правове забезпечення впровадження принципів академічної доброчесності НТУ «ХПІ» розміщено на сайті: <http://blogs.kpi.kharkov.ua/v2/nv/akademichna-dobrochesnist/>

Погодження

Силабус погоджено

Дата погодження, підпис

Завідувач кафедри
В'ячеслав БУРЛАЄНКО

Дата погодження, підпис

Гарант ОП
Геннадій ЛЬВОВ