

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
курса «Математический анализ»
для студентов 1 курса 2 семестра 2017-18 учебного года
УЦ6

ЛИТЕРАТУРА

- Л-1. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа: учебник для вузов. – М.: Юрайт, Т.1-3, 2012.
Л-2. Сборник задач по математике для вузов. Ч.1. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб. пособие для вузов / Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1993.
Л-3. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов /Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Астрель, 2004.
Л-4. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа: учеб. пособие. – СПб.: Профессия, 2001.
Л-5. Соболев С.К., Ильичев А.Т. Исследование и построение плоских кривых, заданных параметрически и в полярных координатах. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 80 с
Л-6. Столярова З.Ф. Подготовка к контрольной работе по технике дифференцирования. Методические указания к самостоятельной работе студентов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2015. – 60 с.

ЛЕКЦИИ

МОДУЛЬ 3: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Лекция 3.1. Производная функции в точке, ее физический смысл. Касательная, геометрический смысл производной. Бесконечная производная и её геометрическая интерпретация. Односторонние производные, их связь с двусторонней производной. Производные основных элементарных функций. Правила вычисления производной, связанные с арифметическими действиями над функциями. Производная сложной и обратной функций.

Лекция 3.2. Дифференцируемость функции в точке, эквивалентность дифференцируемости существованию в точке конечной производной. Непрерывность дифференцируемой функции. Производные высших порядков. Физический смысл второй производной. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила вычисления дифференциалов. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

Лекция 3.3. Теоремы Ферма, Ролля, Коши и Лагранжа. Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей. Порядок роста функции. Сравнение роста показательной, степенной и логарифмической функций в бесконечности.

Лекция 3.4. Понятие многочлена Тейлора степени n для данной функции в точке c . Совпадение значений в точке c функции и её многочлена Тейлора, а также их первых n производных. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и в форме Пеано. Формула Маклорена и представление по этой формуле некоторых элементарных функций.

Лекция 3.5. Использование формул Тейлора и Маклорена в приближенных вычислениях и для нахождения пределов. Монотонность функции. Достаточное условие монотонности. Стационарные и критические точки функции. Экстремум функции.

Лекция 3.6. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума: (а) по первой производной, (б) по второй производной. Понятие выпуклости (вверх, вниз) функции на промежутке. Достаточное условие выпуклости дважды дифференцируемой функции. Точки перегиба функции. Необходимое условие перегиба, достаточное условие перегиба. Схема полного исследования и построения графика функции.

МОДУЛЬ 4: ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Лекция 4.1. Метрика и окрестности в R^n . Открытые, замкнутые, ограниченные и линейно связные множества в R^n , граница множества, область. Скалярная функция нескольких переменных (ФНП). Линии и поверхности уровня. Предел ФНП. Бесконечно малые и бесконечно большие ФНП. Непрерывность ФНП в точке, на множестве. Свойства ФНП, непрерывных на множестве.

Лекция 4.2. Частные производные ФНП, геометрическая интерпретация для $n=2$. Частные производные высших порядков. Теорема о независимости смешанных частных производных от порядка дифференцирования. Дифференцируемость ФНП. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой ФНП. Полный дифференциал ФНП.

Лекция 4.3. Производная сложной функции. Частная и полная производные ФНП. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциала ФНП к приближенным вычислениям. Задача о полном дифференциале. Дифференциалы высших порядков.

Лекция 4.4. Неявные функции. Теорема о существовании и дифференцируемости неявной функции. Системы неявных функций. Теорема о существовании и дифференцируемости системы неявных функций. Производная ФНП по направлению и градиент, их свойства. Касательная плоскость и нормаль к поверхности

Лекция 4.5. Формула Тейлора. Экстремум ФНП. Необходимое условие существования экстремума. Достаточные условия существования экстремума (по второму дифференциалу и по угловым минорам матрицы Гессе). Алгоритмы поиска точек экстремума для функций двух и трех переменных.

Лекция 4.6. Условный экстремум ФНП, его геометрическая интерпретация (при $n=2$), функция Лагранжа. Необходимое условие существования условного экстремума. Достаточное условие существования условного экстремума. Алгоритм поиска условного экстремума функции двух переменных с одним уравнением связи. Нахождение наибольшего и наименьшего значений ФНП на замкнутом ограниченном множестве.

Лекция 4.7. Векторная функция скалярного аргумента, ее график. Предел и непрерывность векторной функции. Производная векторной функции, ее геометрический и физический смысл. Уравнения касательной к пространственной кривой. Правила дифференцирования векторной функции. Теорема о производной векторной функции постоянной длины, ее геометрическая интерпретация.

Лекция 4.8. Кривая в пространстве, способы ее задания. Длина дуги кривой. Производная и дифференциал длины дуги плоской и пространственной кривой, геометрический смысл дифференциала длины дуги плоской кривой. Кривизна и радиус кривизны плоской кривой. Центр и окружность кривизны плоской кривой.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

МОДУЛЬ 3: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Занятие 1. Вычисление производных с помощью таблицы производных основных элементарных функций и правил, связанных с арифметическими действиями над функциями.

Ауд:

Дома:

Занятие 2. Вычисление производных сложных функций. Логарифмическая производная.

Ауд:

Дома:

Занятие 3. Производные высших порядков. Производные первого и второго порядков неявной функции и функции, заданной параметрически.

Ауд:

Дома:

Занятие 4. Уравнение касательной и нормали. Дифференциал и его приложения.

Ауд:

Дома:

Занятие 5. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.

Ауд:

Дома:

Занятие 6. Формула Тейлора функции одной переменной

Ауд:

Дома:

Занятие 7. Исследование функций и построение их графиков.

Ауд:

Дома:

Занятие 8. Рубежный контроль «Приложения дифференциального исчисления».

МОДУЛЬ 4: ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ

Занятие 9. Область определения ФНП. Линии уровня.

Ауд:

Дома:

Занятие 10. Предел, непрерывность, точки и линии разрыва ФНП.

Ауд:

Дома:

Занятие 11. Частные производные ФНП. Дифференциал ФНП.

Ауд:

Дома:

Занятие 12. Дифференцирование сложной функции.

Ауд:

Дома:

Занятие 13. Производная неявной функции. Производная по направлению. Градиент.

Ауд:

Дома:

Занятие 14. Касательная плоскость и нормаль. Формула Тейлора функции нескольких переменных.

Ауд:

Дома:

Занятие 15. Экстремум ФНП.

Ауд:

Дома:

Занятие 16. Рубежный контроль «Функции нескольких переменных».

Контрольные мероприятия:

Модуль 1

Рубежный контроль «Приложения дифференциального исчисления». Срок сдачи — 9 неделя

Домашнее задание «Приложения дифференциального исчисления». Срок сдачи — 9 неделя

Модуль 2

Рубежный контроль «Функции нескольких переменных». Срок сдачи — 16 неделя

Домашнее задание «Функции нескольких переменных». Срок сдачи — 16 неделя