

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН
дисциплины «Математический анализ»
для студентов 1 курса 2 семестра 2026-27 учебного года
УЦ1-21, УЦ1-22

ЛИТЕРАТУРА

- Л-1.* Кудрявцев Л. Д. Курс математического анализа (в двух томах): Учебник для студентов университетов и втузов. – М.: Высшая школа, 1981. – Т. 1. – 687 с.
- Л-2.* Сборник задач по математике для втузов. В 4-х частях. Ч. 1. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб. пособие для втузов / Под общ. ред. А.В. Ефимова и Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1993. – 480 с.
- Л-3.* Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учеб. пособие. – СПб.: Изд-во «Профессия», 2001. – 432 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ДЛ-1.* 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
- ДЛ-2.* Столярова З.Ф. Как вычислять пределы. Учебное пособие. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2013. – 182 с.

ЛЕКЦИИ

МОДУЛЬ 3: ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИЙ ОДНОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

Лекция 3.1. Производная функции в точке. 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. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила вычисления дифференциалов. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям. Инвариантность формы первого дифференциала. Производные и дифференциалы высших порядков. Физический смысл первой и второй производных.

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

МОДУЛЬ 4: ПРИЛОЖЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Лекция 4.1. 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. Представление по формуле Маклорена некоторых элементарных функций. Использование формул

Тейлора и Маклорена в приближенных вычислениях. Использование формул Тейлора и Маклорена для нахождения пределов.

Лекция 4.2. Монотонность функции. Достаточное условие монотонности. Стационарные и критические точки функции. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Достаточные условия экстремума: (а) по первой производной, (б) по второй производной.

Лекция 4.3. 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.

Лекция 4.4. 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 4.5. 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 1-2. Вычисление производных с помощью таблицы производных основных элементарных функций и правил, связанных с арифметическими действиями над функциями.

Ауд: Л-2 №№ 5.1, 5.2, 5.9, 5.11, 5.21, 5.23, 5.27, 5.29, 5.35, 5.49, 5.43, 5.37, 5.41, 5.39

Л-3 №№ 466 (1, 3, 5), 471 (1), 473, 518, 524, 548, 549, 577, 582, 601, 603

Дома: Л-2 №№ 5.3, 5.10, 5.12, 5.22, 5.26, 5.32, 5.34, 5.38, 5.40, 5.42, 5.44

Занятие 3. Вычисление производных сложных функций.

Ауд: $y = v(u(x))$: $y = \sin 3x$, $y = \operatorname{tg}(4x+1)$, $y = 2^{6x+1}$, $y = \log_3(x^2+5)$

$y = w(v(u(x)))$: $y = \sin^2 4x$, $y = \operatorname{ctg}^3(5x^2+1)$, $y = 2^{\cos 3x+1}$

$y = t(w(v(u(x))))$: $y = \cos^2(\sin x^4)$

$y = p(t(w(v(u(x))))))$: $y = \left(6 + 3 \cdot 2^{\arcsin(3x^2+1)}\right)^3$

Л-2 №№ 5.62-5.65

Дома: Л-2 №№ 5.49, 5.50, 5.47, 5.51, 5.54, 5.55, 5.59, 5.61

Занятие 4-5. Комбинирование правил дифференцирования.

Ауд: Л-2 №№ 5.53, 5.52, 5.46, 5.60, 5.65, 5.69, 5.66, 5.77, 5.79

Л-3 №№ 667, 670, 673, 676, 678, 682, 734

Дома: Л-2 №№ 5.56, 5.57, 5.58, 5.68, 5.67, 5.78, 5.80

Занятие 6. Логарифмическая производная. Производные высших порядков.

Ауд: Л-2 №№ 5.85, 5.87, 5.91, 5.184, 5.186, 5.190

Дома: Л-2 №№ 5.86, 5.88, 5.89, 5.111, 5.185, 5.188, 5.191

Занятие 7. Производные первого и второго порядков неявной функции и функции, заданной параметрически.

Ауд: Л-2 №№ 5.144, 5.147, 5.151, 5.154, 5.224, 5.225, 5.168, 5.171, 5.231

Дома: Л-2 №№ 5.145, 5.149, 5.169, 5.176, 5.226, 5.232

Занятие 8. Уравнение касательной и нормали. Дифференциал и его приложения.

Ауд: Л-2 №№ 5.235, 5.236, 5.241, 5.243, 5.277, 5.287, 5.288, 5.290, 5.293

Вычислить приближенно: 1) $\sqrt[3]{1,009}$, 2) $(0,99)^4$, 3) $\sin 29^\circ$, 4) 5.298(а)

Дома: Л-2 №№ 5.237, 5.242, 5.244, 5.286, 5.289, 5.291, 5.294, 5.295, 5.298(б, в)

Занятие 9-10. Правило Лопиталя раскрытия неопределенностей.

Ауд: Л-2 №№ 5.329, 5.330, 5.337, 5.343, 5.345, 5.338, 5.342; 5.349, 5.352 ($x \rightarrow 0+0$), 5.350, 5.360, 5.364, 5.365, 5.373

Дома: Л-2 №№ 5.333, 5.334, 5.336, 5.339, 5.340; 5.353, 5.355, 5.362, 5.368, 5.370, 5.378

Занятие 11. Рубежный контроль «Техника дифференцирования».

МОДУЛЬ 4: ПРИЛОЖЕНИЯ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОГО ИСЧИСЛЕНИЯ

Занятие 12. Формула Тейлора функции одной переменной

Ауд: Л-2 №№ 5.382 (3-его порядка), 5.385 (3-его порядка), 5.389 (3-его порядка), 5.396, 5.400 (а)

Дома: Л-2 №№ 5.395, 5.393, 5.400 (б)

Занятие 13-14. Механические приложения производных.

Ауд: Л-2 №№ 5.265 (а, б), 5.266, 5.267, 5.273

Л-3 №№ 919, 920, 925, 931

Дома: Л-2 №№ 5.265 (в), 5.269

Л-3 №№ 926, 927, 929

Занятие 15. Асимптоты графиков функций.

Ауд: Л-2 №№ 5.453, $y = \frac{x^3}{x^4 - 1}$ (найти асимптоты графика функции),

Л-3 №№ 1375, 1377, 1387, 1390

Дома: Л-2 №№ 5.452, 5.457

Занятие 16. Интервалы возрастания и убывания, экстремум.

Ауд: Л-2 №№ 5.404, 5.406, 5.409,

Л-3 №№ 1143, 1165, 1175

Дома: Л-2 №№ 5.405, 5.408

Л-3 №№ 1145, 1146, 1166

Занятие 17. Отыскание наибольших и наименьших значений функций.

Ауд: Л-2 №№ 5.413, 5.415, 5.427, 5.430, 5.435, 5.437

Дома: Л-2 №№ 5.414,

Л-3 №№ 1208, 1209, 1210, 1212

Занятие 18. Интервалы выпуклости и точки перегиба графиков функций.

Ауд: Л-2 №№ 5.441, найти интервалы выпуклости и точки перегиба графиков функций: $y = \frac{x^2}{x-1}$,

$y = e^{\frac{1}{x}}$,

Л-3 №№ 1287, 1288, 1295, 1296, 1299

Дома: Л-2 №№ 5.440, 5.445, 5.447

Занятие 19-20. Общая схема исследования функций и построение их графиков.

Ауд: Л-2 №№ 5.466, 5.463, 5.476, 5.500

Дома: Л-2 №№ 5.469, 5.499, 5.511

Занятие 21. Дифференцирование вектор-функций.

Ауд: Л-2 №№ 5.543, 5.544, 5.547, 5.549 (а, б), 5.550 (а), 5.551, 5.554 (а)

Дома: Л-2 №№ 5.548, 5.549 (в), 5.550 (б), 5.552, 5.554 (б)

Занятие 22. Рубежный контроль «Приложения дифференциального исчисления».

Занятие 23-24. Обзорные занятия.

Контрольные мероприятия:

Модуль 3

Рубежный контроль «Техника дифференцирования». Срок сдачи — 9 неделя

Домашнее задание «Техника дифференцирования». Срок сдачи — 9 неделя

Модуль 4

Рубежный контроль «Приложения дифференциального исчисления». Срок сдачи — 16 неделя

Домашнее задание «Приложения дифференциального исчисления». Срок сдачи — 16 неделя