

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

ДЛЯ СТУДЕНТОВ ФАКУЛЬТЕТОВ Э, РКТ (исключая экспериментальные потоки ЦИОС «НОМОТЕХ»)

1 КУРСА 1 СЕМЕСТРА на 2018/2019 уч. год

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Основная и дополнительная литература

Основная литература (ОЛ)

1. Морозова В.Д. Введение в анализ. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2005. – 408 с.
2. Иванова Е.Е. Дифференциальное исчисление функций одного аргумента. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2001. – 408 с.
3. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления для втузов. Т. 1. – М.: Интеграл-Пресс, 2006. – 416 с.
4. Сборник задач по математике для втузов. Ч. 1. Линейная алгебра и основы математического анализа: Учеб. пособие для втузов / Под ред. А.В. Ефимова, Б.П. Демидовича. – М.: Наука, 1993. – 478 с

Дополнительная литература (ДЛ)

1. Ильин В.А., Позняк Э.Г. Основы математического анализа. Ч. 1. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Наука, 1982. – 616 с.
2. Кудрявцев Л.Д. Курс математического анализа. В 3-х т. Т. 1. – М.: Высшая школа, 1988. – 718 с.
3. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальное и интегральное исчисление. – М.: Наука, 1988. – 431 с.
4. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов / Под ред. Б.П. Демидовича. – М.: Астрель, 2003. – 472 с.
5. Вся высшая математика: Учебник для втузов: В 6 т. / Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко и др. – Т. 1. – М.: Эдиториал УРСС, 2000. – 328 с.

Методические пособия, изданные в МГТУ (МП)

1. Галкин С.В. Математический анализ. Методические указания по материалам лекций для подготовки к экзамену в первом семестре. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 116 с.
2. Грибов А.Ф., Котович А.В., Минеева О.М. Кривые на плоскости, заданные параметрически и в полярной системе координат. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
3. Казанджан Э.П. Исследование функций и построение графиков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1995.
4. Ильичев А.Т., Кузнецов В.В., Фаликова И.Д. Графики элементарных функций. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
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.
6. Казанджан Э.П., Казанджан Г.П. Вычисление пределов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1995.
7. Кузнецов В.В., Коньков А.А., Соболев С.К. Множества и элементы математической логики. – М.: МГТУ, 1989. – 48 с.
8. Под ред. Ивановой Е.Е. Введение в анализ.- М., МГТУ, 1990.-85с.

9. Казанджан Г.П., Казанджан Э.П. Рабочий справочник по математике. – М., МГТУ, 2002.
10. Михайлова Т.Ю., Поляшова Р.Г., Титов К.В. Исследование свойств функций и построение графиков. Формула Тейлора и ее приложения. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002.
11. Казанджан Э.П. Графики. Сборник задач с примерами решений по исследованию функций и построению графиков. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004.
12. Дуров В.В., Мастихин А.В., Савин А.С. Пределы и непрерывность функций. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2004. – 62 с.

Электронные ресурсы (ЭР)

1. Иванков П.Л. Конспект лекций по математическому анализу // электронный ресурс <http://mathmod.bmstu.ru/>

Лекции

Модуль 1. Элементарные функции и пределы

Лекция 1. Множество \mathbf{R} действительных чисел, промежутки. Окрестности конечной точки и бесконечности. Ограниченные и неограниченные множества в \mathbf{R} . Точные верхняя и нижняя грани множества. Функция, ее график. Композиция функций. Классы числовых функций (монотонные, ограниченные, четные, периодичные). Обратимые функции. Класс элементарных функций.

ОЛ-1 гл.1, 2, 3.

Лекция 2. Числовая последовательность и ее предел. Основные свойства пределов последовательностей (предел постоянной, единственность предела, ограниченность сходящейся последовательности). Арифметические операции над сходящимися последовательностями. Критерий Коши сходимости последовательности. Сходимость ограниченной монотонной последовательности. Число e . Гиперболические функции.

ОЛ-1 гл. 6.

Лекция 3. Два понятия предела функции в точке (предел по Коши и предел по Гейне). Теорема об эквивалентности этих понятий. Геометрическая иллюстрация предела. Предел функции в бесконечности. Бесконечные пределы. Единственность предела функции. Локальная ограниченность функции, имеющей конечный предел. Теорема о сохранении функцией знака своего предела.

ОЛ-1, пп. 7.1, 7.3, 7.4; ОЛ-3, гл. II, §§ 2, 3, 5.

Лекция 4. Предельный переход в неравенстве. Теорема о пределе промежуточной функции. Односторонние пределы. Бесконечно малые функции. Связь функции, ее предела и бесконечно малой. Свойства бесконечно малых функций. Арифметические операции с функциями, имеющими пределы.

ОЛ-1, пп. 7.4–7.6; ОЛ-3, гл. II, §§ 4, 5.

Лекция 5. Теорема о замене переменной в пределе (о пределе сложной функции). Бесконечно большие функции, их связь с бесконечно малыми. Первый и второй замечательные пределы. Сравнение функций при данном стремлении аргумента. Теоремы об эквивалентных функциях.

ОЛ-1 пп. 7.6–7.7; гл.10; ОЛ-3, гл. II, §§ 6, 7, 11.

Лекция 6. Порядок малости (или роста) функции при данном стремлении, выделение ее главной части. Применение к вычислению пределов. Различные подходы к понятию непрерывности, их эквивалентность. Свойства функций, непрерывных в точке.

ОЛ-1, пп. 9.1–9.3; ОЛ-3, гл. II, § 9.

Лекции 7-8. Односторонняя непрерывность функции в точке. Непрерывность функции на промежутке (в частности, на отрезке). Непрерывность основных элементарных функций (док-во для многочлена и синуса). Точки разрыва функций, их классификация. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Теорема о непрерывности обратной функции (без док-ва). Асимптоты графика функции.

ОЛ-1, пп. 9.3–9.4; ОЛ-3, гл. II, §§ 9, 10, гл. V, § 10.

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одного переменного

Лекция 9-10. Производная функции в точке, ее физический смысл. Касательная, геометрический смысл производной. Уравнения касательной и нормали к графику функции в заданной точке. Бесконечная производная, односторонние производные и их геометрический смысл. Дифференцируемость функции в точке, эквивалентность дифференцируемости существованию в точке конечной производной. Непрерывность дифференцируемой функции. Основные правила дифференцирования функций.

ОЛ-2 гл. 1- 2; ОЛ-3, гл. III, §§ 1–15, 19.

Лекции 11. Формулы дифференцирования основных элементарных функций. Логарифмическая производная и ее применение. Производные высших порядков. Дифференцирование функции, заданной параметрически или неявно.

ОЛ-2 гл. 2, пп. 4.1–4.4; ОЛ-3, гл. III, §§ 18, 19, 22, 25.

Лекция 12. Дифференциал функции, его геометрический смысл. Правила вычисления дифференциалов. Инвариантность формы первого дифференциала. Применение дифференциалов к приближенным вычислениям. Дифференциалы высших порядков.

ОЛ-2, гл. 3, п. 4.5; ОЛ-3, гл. III, §§ 20, 21, 23.

Лекция 13. Основные теоремы дифференциального исчисления: Ферма, Ролля, Лагранжа и Коши. Теорема Бернулли — Лопиталья и раскрытие неопределенностей (док-во только для $[0/0]$). Сравнение роста показательной, степенной и логарифмической функций в бесконечности.

ОЛ-2, гл. 5, 6; ОЛ-3, гл. IV, §§ 1–5.

Лекции 14. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и Пеано. Формула Маклорена и представление по этой формуле некоторых элементарных функций. Использование формулы Тейлора в приближенных вычислениях и для вычисления пределов.

ОЛ-2, гл.7; ОЛ-3, гл. IV, §§ 6, 7.

Лекции 15-16. Необходимое и достаточное условия монотонности дифференцируемой функции на промежутке. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума. Стационарные и критические точки функции. Достаточные условия экстремума (по первой и второй производным, по производной высшего порядка). Выпуклость (вверх и вниз) функции, точки перегиба. Достаточные условия выпуклости дважды дифференцируемой функции. Необходимое условие существования точки перегиба. Достаточное условие существования точки перегиба. Схема полного исследования функции и построения ее графика.

ОЛ-2, гл.8; ОЛ-3, гл. V, §§ 2–9, 11.

Лекция 17. Резерв.

Практические занятия

Модуль 1. Элементарные функции и пределы

Занятия 1–4. Основные элементарные функции их свойства и графики. Кривые в полярных координатах.

Ауд.: ДЛ-4 №№ 63, 67, 71, 72, 77, 91, 93, 101, 102, 110, 116, 118, 128 (а), 132, 135, 136, 139, 140, 146, 153; раздаточный материал.

Дома: ДЛ-4 №№ 51 (2), 60, 65, 69, 73, 92, 95, 112, 114, 122, 127 (а), 138, 141, 145, 154.

Занятие 5. Пределы числовых последовательностей.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 1. 230 (б), 1.232, 1.233, 1.235, 1.236, 1.238, 1.240, 1.282, 1.284, 1.299, 1.301, или ДЛ-4 №№ 170(а, в) 171, 173, 175, 179.

Дома: ОЛ-4 №№ 1. 74, 1.77, 1.230 (г), 1.234, 1.239, 1.241, 1.243, 1.283, 1.286, 1.294, 1.299, 1.300, 1.302, 1.237 или ДЛ-4 № 170(б, в, г), 172, 174, 176, 180.

Занятие 6. Вычисление пределов алгебраических функций. Односторонние пределы.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 1.272, 1.274, 1.277, 1.285, 1.289, 1.292, 1.298, 1.338, 1.340, 1.342, 1.343.

Дома: ОЛ-4 №№ 1.273, 1.275, 1.276, 1.281, 1.288, 1.290, 1.291, 1.297, 1.339, 1.341, 1.344, 1.345; или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 181, 184, 186, 188, 211, 213, 215, 183, 191, 197, 203, 205, 211, 213, 215, 264, 266(а, б), 268;

Дома: ДЛ-4 №№ 182, 185, 187, 190, 194, 198, 204, 206, 210, 212, 214, 265, 267, 269, 270.

Занятие 7. Первый и второй замечательные пределы.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 1.304, 1.306, 1.310, 1.312, 1.314, 1.320, 1.322, 1.324, 1.326;

Дома: ОЛ-4 №№ 1.303, 1.305, 1.307, 1.311, 1.313, 1.321, 1.323, 1.325, 1.327; или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 216, 218, 219, 220, 221, 222, 234, 241, 243, 245, 259, 263;

Дома: №№ ДЛ-4 №№ 217, 223, 227, 235, 239, 242, 244, 246, 248, 252, 260.

Занятие 8. Сравнение функций при данном стремлении аргумента.

Ауд.: ОЛ – 4 №№ 1.349, 1.351, 1.353, 1.355, 1.357, 1.359 (а, в), 1.360, 1.362;

Дома: ОЛ-4 №№ 1.350, 1.352, 1.354, 1.356, 1.358, 1.359 (б), 1.363, 1.367, 1.361, 363; или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 292(а), 293, (а, в, д), 300 (а, г), 303 (а, в);

Дома: ДЛ-4 №№ 292(б), 293, (б, г), 300(б, г), 303 (б, д).

Занятие 9. Вычисление пределов функций и приближенных значений функций с помощью эквивалентных бесконечно малых и бесконечно больших.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 1.308, 1.330, 1.332, 1.318, 1.328, 1.335, 1.337, 1.366, 1.368, 1.370, 1.372, 1.374, 1.376;

Дома: ОЛ-4 №№ 1.313, 1.315, 1.316, 1.329, 1.331, 1.333, 1.369, 1.371, 1.373, 1.375, 1.377.

Или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 224, 226, 228, 230, 232, 236, 240, 251, 253, 255, 257, 296, 297;

Дома: ДЛ-4 №№ 229, 231, 233, 237, 254, 262, 298, 299.

Занятие 10. Непрерывность функций. Точки разрыва и их классификация.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 1.381, 1.384, 1.386, 1.388, 1.390, 1.392, 1.394, 1.395, 1.397, 1.399, 1.401, 1.402.

Дома: ОЛ-4 №№ 1.382, 385, 1.387, 1.391, 1.393, 1.396, 1.398, 1.400, 1.403, 1.389 или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 309, 310 (а) 313, 315, 316 (а, в, д), 317, 319, 321, 323, 326, 329, 330.

Дома: ДЛ-4 №№ 307, 310 (б), 314, 316 (б, г, е), 318, 322, 324, 325, 327, 328.

Занятие 11. Контроль по модулю 1 (РК №1).

Модуль 2. Дифференциальное исчисление функций одного переменного

Занятие 12. Дифференцирование. Правила дифференцирования.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.6, 5.11, 5.21, 5.23, 5.25, 5.27, 5.29, 5.31, 5.35, 5.45, 5.49, 5.37, 5.39, 5.48, 5.51, 5.53, 5.55, 5.57, 5.41.

Дома: ОЛ-4 №№ 5.3, 5.7, 5.10, 5.12, 5.22, 5.26, 5.28, 5.32, 5.34, 5.46, 5.50, 5.38, 5.40, 5.44, 5.47, 5.52, 5.54, 5.56, 5.42 или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 358 (а, г), 368, 377, 379, 383, 385, 389, 390, 396, 398, 402, 403, 414, 427, 430, 445, 447, 453.

Дома: ДЛ-4 №№ 358 (б, в), 393, 369, 375, 378, 384, 386, 387, 388, 394, 399, 401, 404, 415, 425, 429, 442, 446, 452.

Занятие 13. Дифференцирование. Дифференцирование сложной функции и функции, заданной параметрически.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.59, 5.61, 5.73, 5.63, 5.66, 5.67, 5.75, 5.76, 5.93, 5.95, 5.101, 5.105, 5.108, 5.168, 5.171, 5.173, 5.175, 5.177, 5.179, 5.180.

Дома: ОЛ-4 №№ 5.58, 5.60, 5.62, 5.70, 5.64, 5.65, 5.68, 5.71, 5.74, 5.94, 5.100, 5.102, 5.106, 5.169, 5.172, 5.176, 5.178, 5.182, 5.196 или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 461, 464, 474, 476, 479, 495, 530, 497, 501, 507, 513, 526, 533, 537, 553, 554 (б, в, г), 582, 593, 594, 596.

Дома: ДЛ-4 №№ 463, 475, 481, 485, 494, 496, 500, 504, 508, 512, 516, 520, 539, 523, 531, 534, 540, 552, 554 (а, д), 586, 589, 592, 597.

Занятие 14. Дифференцирование. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной неявно. Производные высших порядков.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.81, 5.83, 5.85, 5.87, 5.89, 5.92, 5.111, 5.144, 5.146, 5.148, 5.150, 5.152, 5.154, 5.156, 5.186, 5.188, 5.201, 5.202, 5.224, 5.225, 5.230, 5.232, 5.233.

Дома: ОЛ-4 №№ 5.82, 5.84, 5.86, 5.88, 5.91, 5.110, 5.112, 5.145, 5.147, 5.149, 5.151, 5.153, 5.155, 5.184, 5.187, 5.189, 5.200, 5.203, 5.223, 5.226, 5.231, 5.234, 5.90 или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 567, 571, 573, 575, 579, 577, 605, 609, 611, 613, 615, 617, 620 (б), 669, 670, 676, 689 (а, в, д), 692, 697, 707, 709.

Дома: ДЛ-4 №№ 568, 570, 572, 576, 578, 580, 604, 608, 612, 614, 620 (в), 689 (б, г, е), 694, 695, 701, 708, 711 (б), 574.

Занятие 15. Дифференцирование. Геометрический смысл производной и дифференциала. Применение дифференциала к приближенным вычислениям значений функций.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.235, 5.240, 5.241, 5.243, 5.246, 5.256, 5.277, 5.281 (б), 5.285, 5.287, 5.288, 5.290, 5.292, 5.294, 5.297, 5.298 (а, в), 5.300.

Дома: ОЛ-4 №№ 5.236, 5.237, 5.238, 5.242, 5.244, 5.245,

5.249, 5.250, 5.255 (а), 5.286, 5.289, 5.291, 5.295, 5.296,

5.298 (б), 5.299 или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 633 (а, в, г), 634, 636, 626, 644, 646, 712, 719, 722, 723, 724, 725, 734, 737 (а, в, г), 741 (б, в), 743, 726.

Дома: ДЛ-4 №№ 633 (б, д), 635, 636, 637, 639, 643, 645, 713, 720, 721, 727, 728, 730, 732, 735, 737 (б, д), 741 (а, в), 744.

Занятие 16. Контрольная работа “Техника дифференцирования”.

Занятие 17. Правило Бернулли — Лопиталья раскрытия неопределенностей.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.329, 5.330, 5.332, 5.334, 5.336, 5.340, 5.342, 5.344, 5.347, 5.348, 5.352, 5.354, 5.353, 5.358, 5.360, 5.363, 5.365, 5.366, 5.369, 5.371, 5.373, 5.378.

Дома: ОЛ-4 №№ 5.331, 5.333, 5.335, 5.337, 5.341, 5.343, 5.345, 5.346, 5.349, 5.351, 5.355, 5.356, 5.359, 5.361, 5.362, 5.364, 5.367, 5.370, 5.372, 5.376 или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 777, 778, 779, 781, 784, 788, 792, 793, 795, 797, 799, 800, 803, 804, 806, 809.

Дома: ДЛ-4 №№ 780, 782, 783, 785, 789, 791, 794, 796, 801, 805, 807, 808.

Занятие 18. Формула Тейлора.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.383, 5.385, 5.389, 5.391, 5.392, 5.394, 5.395, 5.397 (а, в), 5.400 (а, б).

Дома: ОЛ-4 №№ 5.382, 5.386, 5.388, 5.390, 5.393, 5.396, 5.397 (б, г), 5.398 (б), 5.400 (в) или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 768, 769, 772 (а), 774, 775.

Дома: ДЛ-4 №№ 770, 771, 772 (б), 773.

Занятие 19. Исследование функций. Асимптоты графиков функций, интервалы возрастания, убывания, экстремумы.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.454, 5.455, 5.456, 5.406, 5.404, 5.410.

Дома: ОЛ-4 №№ 5.452, 5.453, 5.457, 5.458, 5.405, 5.408, 5.409 или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 903, 907, 911, 913, 818, 825, 833.

Дома: ДЛ-4 №№ 904, 906, 908, 910, 815, 819, 821.

Занятие 20. Исследование функций и построение их графиков.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.444, 5.446, 5.466, 5.496, 5.516.

Дома: ОЛ-4 №№ 5.442, 5.445, 5.472, 5.497, 5.517 или

Ауд.: ДЛ-4 №№ 898, 900, 921, 938, 953.

Дома: ДЛ-4 №№ 895, 899, 931, 933.

Занятие 21. Исследование функций и построение их графиков.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 5.493, 5.500, 5.525, 5.427, 5.429, 5.436.

Дома: ОЛ-4 №№ 5.494, 5.502, 5.526, 5.428, 5.431, 5.437

Занятия 22. Практические задачи на наибольшие и наименьшие значения функции.

Ауд.: ДЛ-4 №№ 866, 868, 875, 884, 885, 889.

Дома: ДЛ-4 №№ 873, 876, 877, 882, 883, 886, 888; МП-5.

Занятие 23. Контроль по модулю 2 (РК №2).

Занятие 24. Действия с комплексными числами.

Ауд.: ОЛ-4 №№ 1.421, 1.423, 1.428, 1.429, 1.436, 1.438, 1.440, 1.486, 1.488, 1.497, 1.499.

Дома: ОЛ-4 №№ 1.424, 1.425, 1.426, 1.427, 1.435, 1.437, 1.439, 1.485, 1.487, 1.500, 1.501.