

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность подготовки «Анализ данных»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома
2025

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утверждённым приказом №9 от 10.01.2018 г.

Разработал: Катержина Светлана Фёдоровна, доцент кафедры высшей математики, к.п.н., доцент

Рецензент: Матыцина Татьяна Николаевна, заведующая кафедрой высшей математики, к.ф.-м.н.

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Прикладной математики и информационных технологий:

Протокол заседания кафедры №4 от 18.02.2025 г.

Заведующий кафедрой Прикладной математики и информационных технологий

Ивков Владимир Анатольевич, доц., к.э.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов способности к применению системных теоретических знаний, умений и практических навыков по математическому анализу.

Задачи дисциплины:

- выработать четкое владение языком анализа, в частности, формализмом Коши (освоение знаний);
- дать стройное понимание теории классического анализа функций одной действительной переменной (теория пределов, дифференциальное и интегральное исчисление) (формирование и развитие умений и навыков);
- научить производить главные действия дифференциального и интегрального исчислений, исследовать сходимость несобственных интегралов и рядов, раскладывать функции в ряд Тейлора и Фурье (формирование и развитие умений и навыков);
- дать физические и геометрические приложения понятий анализа, их использование при математическом моделировании (формирование и развитие умений и навыков);
- познакомить слушателей с дифференциальным исчислением функций многих переменных (освоение знаний);
- научить применять схемы классического анализа при решении прикладных задач (формирование и развитие умений и навыков).

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **освоить компетенцию:**

ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности:

ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями в области высшей математики, знает основные законы физики и теоретические методы анализа физических явлений.

ОПК-1.2. Умеет решать стандартные задачи математического анализа, алгебры, аналитической геометрии, дискретной математики, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и других дисциплин высшей математики.

ОПК-1.3. Имеет навыки проведения компьютерного вычислительного эксперимента с визуализацией полученных результатов расчётов.

Знать:

- основные понятия теории пределов;
- основные понятия теории непрерывности;
- основные понятия и теоремы дифференциального исчисления;
- основные понятия и теоремы интегрального исчисления;
- базовые понятия теории несобственных интегралов и рядов;
- базовые понятия дифференциального исчисления функций многих переменных;
- основные приложения математических объектов, их физические реализации;

Уметь:

- исследовать на сходимость ряды и несобственные интегралы;
- применять частные производные при исследовании функции на экстремум;
- решать различные виды физических и других прикладных задач, связанных с использованием аппарата математического анализа;

Владеть:

- техниками вычисления пределов, дифференцирования, интегрирования функций одной переменной;
- навыком разложения функции в ряд Тейлора;
- техниками вычисления пределов по направлению, повторных пределов;
- техникой вычисления частных производных;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой части учебного плана. Изучается в 1 и 2 семестрах обучения. Дисциплина обеспечивает приобретение компетенции в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта 3++.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках:

- курсе математики средних общеобразовательных организаций;
- «Аналитическая геометрия»;

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик:

«Дискретная математика», «Дифференциальные уравнения», «Комплексный анализ», «Линейная алгебра», «Математическая логика», «Основы функционального анализа», «Теоретические основы информатики», «Теория вероятности и математическая статистика», «Физика», «Комплексный анализ», «Основы функционального анализа», «Методы моделирования физических полей» и др., а также подготовки и сдачи государственного экзамена.

4. Объем дисциплины (модуля)**4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы**

Виды учебной работы	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	10
Общая трудоемкость в часах	390
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	152
Лекции	68
Практические занятия	84
Лабораторные занятия	-
Самостоятельная работа в часах	136+72
Форма промежуточной аттестации	Экзамены в 1 и 2 семестрах Курсовая работа в 4 семестре

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	68
Практические занятия	84

Лабораторные занятия	-
Консультации (на группу)	4
Зачет/зачеты	-
Экзамен/экзамены	0,7
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	156,7

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1. Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Предел последовательности	10	4	2	-	4
2	Предел функции в точке	12	2	4	-	6
3	Непрерывность	12	4	2	-	6
4	Сравнение функций	16	4	4	-	8
5	Производная и дифференцируемость	20	4	6	-	10
6	Основные теоремы дифференциального исчисления	4	2	-	-	2
7	Старшие производные и формула Тейлора	16	4	4	-	8
8	Исследование функций	30	8	6	-	16
9	Неопределенный интеграл	24	2	6	-	16
Экзамен		36	-	-	-	36
Всего за 1 семестр:		5/180	34	34	-	76+36
10	Интеграл Римана	20	4	8	-	8
11	Приложения интеграла Римана	18	4	6	-	8
12	Несобственные интегралы	12	2	4	-	6
13	Числовые ряды	20	4	8	-	8
14	Равномерная сходимость	12	4	4	-	4
15	Степенные ряды	20	6	6	-	8
16	Ряд Тейлора	12	2	4	-	6
17	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	30	8	10	-	12
Экзамен		36	-	-	-	36
Всего за 2 семестр:		5/180	34	50	-	60+36
Курсовая работа (4 семестр)		1/36	-	-	-	36
Итого:		11/396	68	84	-	136+72

5.2. Содержание

Тема 1. Предел последовательности. Последовательность, ее предел. Свойства предела. Предел и ограниченность. Существование предела. Число ε .

Тема 2. Предел функции в точке. Пределы по Коши и по Гейне. Свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие. Общее определение предела.

Тема 3. Непрерывность. Непрерывность. Точки разрыва и их классификация. Свойства непрерывных функций. Непрерывность на отрезке, свойства непрерывных на отрезке функций.

Тема 4. Сравнение функций. Первый и второй замечательный пределы. Символы O -большое и o -малое. Эквивалентные функции и их использование при вычислении пределов.

Тема 5. Производная и дифференцируемость. Производная, правила ее вычисления, табличные производные. Дифференцируемость, дифференциал. Геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной. Производная сложной и обратной функций.

Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теорема Ферма, теорема Ролля, теорема Лагранжа и теорема Коши. Правила Л'Опиталя.

Тема 7. Старшие производные и формула Тейлора. Старшая производная и старший дифференциал, их свойства. Многочлен Тейлора, формула Тейлора, ее применение.

Тема 8. Исследование функций. Исследование функций на монотонность и точки экстремума с помощью первой и старших производных. Выпуклость вверх и вниз, ее необходимые и достаточные условия. Точки перегиба. Расположение графика функции относительно касательной. Асимптоты. Общая схема исследования функций.

Тема 9. Неопределенный интеграл. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Интегрирование рациональных дробей, тригонометрических функций, по частям, подстановкой; возвратные интегралы.

Тема 10. Интеграл Римана. Разбиения и его свойства. Интеграл Римана. Интегрируемость непрерывных функций, критерий Дарбу. Свойства интеграла Римана. Теорема о среднем. Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Бэрроу. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 11. Приложения интеграла Римана. Площадь криволинейной трапеции и сектора. Объем тела вращения, площадь боковой поверхности вращения. Длина дуги. Вычисление величины по ее плотности. Моменты относительно осей. Центр масс.

Тема 12. Несобственные интегралы. Несобственный интеграл, его сходимость. Критерий и признаки сходимости. Абсолютная сходимость. Признаки Дирихле.

Тема 13. Числовые ряды. Ряд, его сходимость. Признаки сходимости знакопостоянных рядов (сравнения, Д'Аламбера, Коши, интегральный). Знакопеременные ряды и признак Лейбница. Абсолютно сходящиеся ряды и их свойства.

Тема 14. Равномерная сходимость. Функциональные ряды, поточечная и равномерная сходимость. Признаки Вейерштрасса, Абеля и Дирихле равномерной сходимости. Свойства равномерно сходящихся рядов (непрерывность, дифференцируемость, почленное интегрирование).

Тема 15. Степенные ряды. Степенной ряд, область сходимости, радиус сходимости. Теорема о радиусе рядов из производных и первообразных. Аналитические функции.

Тема 16. Ряд Тейлора. Коэффициенты ряда аналитической функции. Теорема об остаточном члене ряда Тейлора в форме интегральной, Лагранжа и Коши. Разложение основных функций в ряд Тейлора.

Тема 17. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП). Предел по направлению, повторные пределы. Непрерывность ФНП. Частные производные и дифференцируемость ФНП. Производная по направлению, градиент, уравнение касательной плоскости. Частные производные сложной функции. Совпадение смешанных производных ФНП. Формула Тейлора ФНП. Экстремум ФНП, его необходимое и достаточное условие. Неявные функции.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

Литература для проведения практических занятий и самостоятельной работы обучающихся:

[1] Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г. Н. Берман. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 492 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/89934>. — Загл. с экрана.

[2] Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 1. / П. Е. Данко и др. — 6-е изд. — М.: ОНИКС; Мир и Образование, 2006. — 304 с.: ил. — ЕН. — ISBN 5-488-00293-6; 5-94666-257-0; 5-488-00294-4; 5-94666-258-9 : 74.00.

[3] Данко П. Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов: в 2 ч. Ч. 2. / П. Е. Данко и др. — 6-е изд. — М.: ОНИКС, 2006. — 416 с.: ил. — ЕН. — ISBN 5-488-00293-6; 5-94666-257-0; 5-488-00329-0; 5-94666-259-7 : 74.00.

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Предел последовательности	Решение задач, составление тестов	4	Лекционный материал, [2] (глава 6, § 4)	Индивидуальное собеседование, устный опрос
2	Предел функции в точке	Составление тестов	6	Лекционный материал, [2] (глава 6, § 4)	Домашняя контрольная работа, коллоквиум
3	Непрерывность	Составление тестов, изучение литературы	4	Лекционный материал, [2] (глава 6, § 6)	Устный опрос, тестирование, домашняя контрольная работа
4	Сравнение функций	Составление тестов	8	Лекционный материал, [2] (глава 6, § 6)	Тестирование, домашняя контрольная работа
5	Производная и дифференцируемость	Составление тестов	10	Лекционный материал, [2] (глава 7, § 1)	Типовой расчет, мониторинг

6	Основные теоремы дифференциального исчисления	Изучение литературы	2	Лекционный материал, [2] (глава 7, § 2)	Индивидуальное собеседование
7	Старшие производные и формула Тейлора	Изучение литературы, решение задач	6	Лекционный материал, [2] (глава 7, § 2)	Домашняя контрольная работа
8	Исследование функций	Изучение литературы, решение задач, составление тестов	16	Лекционный материал, [2], (глава 7, § 2)	Тестирование, типовой расчет, коллоквиум
9	Неопределенный интеграл	Решение задач, составление тестов	16	Лекционный материал, [2] (глава 9)	Домашняя контрольная работа, тестирование
	Подготовка к сдаче экзамена	Изучение литературы, решение типовых задач	36	Лекционный материал, [1], [2]	Экзамен
10	Интеграл Римана	Решение задач, изучение литературы	8	Лекционный материал, [2] (глава 10, § 1)	Устный опрос, тестирование
11	Приложения интеграла Римана	Решение задач	8	Лекционный материал, [2] (глава 10, § 3-9)	Тестирование, типовой расчет
12	Несобственные интегралы	Изучение литературы	6	Лекционный материал, [2] (глава 10, § 2)	Устный опрос
13	Числовые ряды	Решение задач, составление тестов	8	Лекционный материал, [3] (глава 3, § 1)	Мониторинг, коллоквиум
14	Равномерная сходимость	Изучение литературы, составление тестов	4	Лекционный материал, [3] (глава 3, § 2)	Индивидуальное собеседование
15	Степенные ряды	Изучение литературы, составление тестов, решение задач	8	Лекционный материал, [3] (глава 3, § 3)	Устный опрос, домашняя контрольная работа
16	Ряд Тейлора	Составление тестов, решение задач	6	Лекционный материал, [3] (глава 3, § 4)	Тестирование, домашняя контрольная работа

17	Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных	Изучение литературы, составление тестов, решение задач	12	Лекционный материал, [2] (глава 8)	Устный опрос, домашняя контрольная работа
	Подготовка к сдаче экзамена	Изучение литературы, решение типовых задач	36	Лекционный материал, [1], [2], [3]	Экзамен
	Курсовая работа (4 семестр)	Изучение литературы, решение задач, оформление работы	36	Рекомендуемая научным руководителем литература	Сдача курсовой работы

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Тема 1. Предел последовательности

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Сравнение бесконечно малых	[1] №№ 245, 246, 247, 248, 250, 252, 254, 255, 257, 260, 266	[1] №№ 249, 251, 253, 256, 258, 259, 261, 267

Тема 2. Предел функции в точке

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Предел функции в точке и бесконечности	[1] №№ 268, 269, 270, 271, 272, 274, 276, 278, 280, 281-285, 289	[1] №№ 273, 275, 277, 279, 286, 287, 288, 290
I и II замечательный пределы	[1] №№ 314-317, 319, 321, 322, 323, 351-359	[1] №№ 318, 324-327, 360, 361, 362

Тема 3. Непрерывность

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Непрерывность. Точки разрыва первого и второго рода	[1] №№ 221, 222, 223, 224, 226, 228, 230, 233, 239	[1] №№ 225, 227, 229, 231, 232, 234, 235

Тема 4. Сравнение функций

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Вычисление пределов	[1] №№ 368, 369, 370, 371, 372, 373	[1] №№ 377, 375, 376
Сравнение бесконечно малых	[1] №№ 402, 403, 404, 405, 406	[1] №№ 407, 408, 409
Эквивалентные величины	[1] №№ 410, 412, 413, 414 (1, 3), 425 (1, 3)	[1] №№ 414 (2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12), 425 (2, 4)

Тема 5. Производная и дифференцируемость

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Задачи, приводящие к понятию производной	[1] №№ 428, 429, 430, 440, 441, 442, 443	[1] №№ 431, 432, 444, 445, 446
Геометрический смысл производной	[1] №№ 454, 455, 456, 458, 461, 466, 467, 472, 473, 490, 499	[1] №№ 457, 459, 460, 462, 468, 469, 471, 474, 475, 491, 500
Вычисление производной сложной функции	[1] №№ 525, 526, 528, 536, 542, 550, 563, 567, 591, 624, 626	[1] №№ 527, 529, 540, 544, 559, 566, 568, 584, 625, 629
Логарифмическое дифференцирование Производные неявно заданных функций Производные параметрически заданных функций	[1] №№ 650, 652, 656 [1] №№ 792, 800 [1] №№ 932, 933, 939, 945	[1] №№ 651, 653, 658 [1] №№ 793, 795 [1] №№ 934, 935 (1, 2, 4), 940

Тема 6. Основные теоремы дифференциального исчисления

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Теоремы Роля и Лагранжа	[1] №№ 1116, 1117, 1118, 1120, 1123, 1127	[1] №№ 1119, 1121, 1125, 1128

Тема 7. Старшие производные и формула Тейлора

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Старшие производные	[1] №№ 1006, 1007-1010, 1019, 1020, 1029, 1033, 1069, 1070, 1096, 1097	[1] №№ 1011, 1012, 1013, 1014, 1021, 1025, 1030, 1071, 1072, 1098, 1099
Формула Тейлора	[1] №№ 1498, 1499, 1503, 1505, 1507, 1508, 1514, 1516	[1] №№ 1500, 1501, 1504, 1506, 1509, 1515, 1517

Тема 8. Исследование функций

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Монотонность функции	[1] №№ 1107, 1111, 1143, 1152, 1154, 1156	[1] №№ 1108, 1112, 1144, 1153, 1155, 1157
Экстремумы функции	[1] №№ 1165, 1166, 1167, 1267, 1268, 1269	[1] №№ 1168, 1170, 1270, 1271
Выпуклость, вогнутость, точки перегиба Полное исследование функции и построение графиков	[1] №№ 1278, 1279, 1280, 1287, 1288, 1289 [1] №№ 1398, 1416	[1] №№ 1281, 1282, 1290, 1291 [1] №№ 1400, 1401
Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке Правило Лопиталя	[1] №№ 1185, 1186, 1187, 1208 [1] №№ 1324, 1325, 1326, 1346	[1] №№ 1188, 1189, 1209 [1] №№ 1327, 1328, 1330, 1349

Тема 9. Неопределенный интеграл

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства	[1] №№ 1676, 1678, 1679, 1683, 1685, 1686, 1690, 1691	[1] №№ 1687, 1688, 1689
Методы интегрирования	[1] №№ 1703, 1704, 1705, 1727, 1728, 1707, 1709, 1712, 1713, 1714, 1718, 1719, 1721, 1722, 1723, 1724, 1726	[1] №№ 1710, 1715, 1716, 1717, 1720, 1725
Методы интегрирования	[1] №№ 1731, 1734, 1735, 1736, 1738, 1744, 1748, 1749, 1781, 1782, 1791, 1792	[1] №№ 1732, 1737, 1740, 1741, 1742, 1745, 1750, 1751, 1769, 1787, 1793, 1795, 1796
Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций	[1] №№ 1832, 1834, 1837, 1850, 2012, 2013, 2014, 2016, 2022, 2036, 2048	[1] №№ 1833, 1838, 1851, 2015, 2017, 2021, 2024, 2037
Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций	[1] №№ 1869, 1870, 1874, 2090, 2092, 2093, 2094, 2096	[1] №№ 1872, 1873, 1875, 2091, 2095, 2097

Тема 10. Интеграл Римана

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям и замена в определенном интеграле	[1] №№ 1618 (1, 11, 12, 13), 1672 (1, 3, 5, 8), 2231, 2233, 2237, 2242, 2251, 2259, 2262, 2275, 2277, 2301, 2307	[1] №№ 1672 (2, 4, 6, 9), 2232, 2234, 2239, 2244, 2252, 2260, 2267, 2276, 2278, 2303, 2308

Тема 11. Приложения интеграла Римана

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Приложения определенного интеграла к вычислению площадей	[1] №№ 1624, 1625, 1626, 2457, 2462, 2464, 2471	[1] №№ 1627, 2463
Приложения определенного интеграла к вычислению площадей	[1] №№ 2455, 2456, 2460, 2465, 2467, 2473	[1] №№ 2458, 2459, 2461, 2466, 2468
Вычисление объема тела, длины плоской кривой	[1] №№ 2555, 2556, 2557, 2559, 2560, 2561, 2562	[1] №№ 2558, 2559, 2564
Вычисление площади поверхности тела вращения	[1] №№ 2594, 2597, 2598, 2599, 2610, 2613, 2616	[1] №№ 2595, 2600, 2601, 2614, 2615

Тема 12. Несобственные интегралы

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Несобственные интегралы с бесконечными пределами Несобственные интегралы от функций с бесконечными разрывами	[1] №№ 2366, 2367, 2369, 2376 [1] №№ 2394, 2395, 2398, 2406, 2408	[1] №№ 2370, 2372, 2378 [1] №№ 2396, 2397, 2399, 2407

Тема 13. Числовые ряды

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Числовые ряды. Сходимость и сумма ряда. Необходимое условие сходимости	[1] №№ 2727, 2728, 2729, 2737, 2738, 2739, 2740, 2746, 2747, 2748, 2751	[1] №№ 2730, 2731, 2732, 2741, 2742, 2743, 2744
Признаки сходимости знакоположительных рядов	[1] №№ 2754, 2755, 2756, 2757, 2758, 2763, 2764, 2767, 2768, 2769, 2771-2783 (четные)	[1] №№ 2759, 2760, 2761, 2762, 2765, 2766, 2771-2783 (нечетные)
Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница	[1] №№ 2790-2799 (четные)	[1] №№ 2790-2799 (нечетные)

Тема 14. Равномерная сходимость

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Равномерная сходимость	[1] №№ 2802, 2803, 2804, 2805, 2809, 2810, 2812, 2813, 2814, 2816	[1] №№ 2806, 2807, 2808, 2811, 2815

Тема 15. Степенные ряды

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Разложение функции в степенной ряд	[1] №№ 2841, 2842, 2846, 2847, 2848, 2850, 2851	[1] №№ 2843, 2844, 2849, 2853, 2854
Разложение функции в ряд Маклорена	[1] №№ 2860, 2864, 2878-2885 (четные)	[1] №№ 2863, 2865, 2878-2885 (нечетные)

Тема 16. Ряд Тейлора

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Разложение в ряд Тейлора	[1] №№ 2869, 2870 (1, 2, 3, 4), 2871	[1] №№ 2872, 2873-2877
Вычисление приближенных значений функции	[1] №№ 2894, 2895, 2897, 2898, 2899, 2905	[1] №№ 2896, 2900, 2901, 2906

Тема 17. Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных (ФНП)

Содержание занятия	Задания для выполнения в аудитории	Задания для самостоятельной работы
Функции нескольких переменных	[1] №№ 2953, 2955, 2957 (1, 2), 2975, 2983-3002 (нечетные)	[1] №№ 2954, 2956, 2957 (3), 2976, 2983-3002 (четные)
Производные и дифференциалы функций нескольких переменных	[1] №№ 3036-3084 (четные), 3094-3100 (четные)	[1] №№ 3036-3084 (нечетные), 3094-3100 (нечетные)
Дифференцирование функций. Повторное дифференцирование	[1] №№ 3124-3138 (четные), 3145-3155 (четные)	[1] №№ 3124-3138 (нечетные), 3145-3155 (нечетные)
Дифференцирование функций. Повторное дифференцирование	[1] №№ 3181-3199 (четные)	[1] №№ 3181-3199 (нечетные)
Градиент. Производная по направлению	[1] №№ 3439 (1, 2), 3440 (1, 2, 3), 3442, 3444, 3451 (1, 2, 3, 4), 3455	[1] №№ 3441 (1, 2), 3443 (1, 2), 3452, 3454
Экстремумы функций нескольких переменных	[1] №№ 3259, 3261, 3263, 3266, 3269, 3271, 3273	[1] №№ 3260, 3262, 3267, 3270, 3272, 3274

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий *при наличии*

Лабораторные занятия по данной дисциплине не запланированы.

6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ

Курсовая работа по математическому анализу предлагается обучающимся на втором курсе, после освоения ими основных разделов дисциплины. По сути это

самостоятельное исследование по заданной теме. Тема работы обычно примыкает к содержанию дисциплины либо углубляет какой-то его раздел.

Задачами курсовой работы являются освоение основных теоретических положений (определений, теорем, следствий, алгоритмов, приложений) и применение полученных знаний к решению практических задач.

Курсовая работа состоит из:

- титульного листа,
- оглавления,
- введения,
- основной части, в которую входят теоретическая часть (самостоятельно изученная) и практическая часть (самостоятельно решенные задачи),
- заключения,
- списка использованных источников.

Курсовая работа должна быть написана грамотно. Объем теоретической части курсовой работы и количество самостоятельно решенных задач определяется преподавателем в зависимости от темы работы.

Оформление курсовой работы должно соответствовать руководству «Правила оформления текстовых документов» (обязательно к применению с февраля 2017 года, приказ № 8-УМ от 07.02.17).

Курсовая работа сдается на кафедру высшей математики в электронном (на CD-диске, расширение doc) и печатном (в папке) видах за месяц до начала летней сессии для проверки. Дата защиты курсовой работы (на которой студенту будут задаваться вопросы по теме исследования) определяется дирекцией.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

№	Литература	Кол-во книг
Основная литература		
1	Асланов, Р.М. Математический анализ: краткий курс : учебное пособие для студентов высших учебных заведений / Р.М. Асланов, О.В. Ли, Т.Р. Мурадов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, ФГБОУ ВПО Московский педагогический государственный университет, Международная академия наук педагогического образования. - Москва : Прометей, 2014. - 284 с. : схем., ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-99058886-5-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=426687	
2	Математический анализ в вопросах и задачах : учеб. пособие для вузов / В. Ф. Бутузов [и др.] ; под ред. В. Ф. Бутузова. - 6-е изд., испр. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар : Лань, 2008. - 480 с.: ил. - (Учебники для вузов. Спец. лит.). - МО РФ. - ЕН. - обязат. - 618.20.	20
Дополнительная литература		
1	Бермант, Анисим Федорович. Краткий курс математического анализа : [учеб. пособие для студ. вузов] : Допущено Науч.-метод. советом Минобрнауки РФ / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. - Изд. 16-е, стер. - СПб. : Лань, 2010. - 735, [1] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература) (Классическая учебная литература по математике). - Библиогр.: с. 736. - ISBN 978-5-8114-0499-5 : 749.98.	3

2	Запорожец, Григорий Иванович. Руководство к решению задач по математическому анализу : учеб. пособие / Г. И. Запорожец. - Изд. 6-е, стер. - СПб. : Лань, 2010. - 459, [2] с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0912-9 : 390.06.	1
3	Марголина, Наталия Львовна. Математический анализ : Неопределенный интеграл. Методы вычисления : учеб.-метод. пособие / Н. Л. Марголина ; М-во образования и науки РФ, Костромской гос. ун-т им. Н. А. Некрасова. - Кострома : КГУ, 2014. - 53, [1] с. - Библиогр.: с. 53. - ISBN 978-5-7591-1433-8 : 25.28. Имеется электрон. ресурс	9
4	Марголина, Н. Л. Математический анализ [Электронный ресурс] : Неопределенный интеграл. Методы вычисления : учеб.-метод. пособие / Н. Л. Марголина ; М-во образования и науки РФ, Костромской гос. ун-т им. Н. А. Некрасова. - Электрон. текст. дан. - Кострома : КГУ, 2014. - 54 с. - ISBN 978-5-7591-1433-8 : Б. ц. Загл. с экрана	1
5	Пыханова, Татьяна Владимировна. Математический анализ в примерах и задачах : учеб.-метод. пособие / Пыханова Татьяна Владимировна, Е. А. Борисова. - Кострома : КГТУ, 2012. - 42 с. - Б.ц. Систем. требования: PC не ниже класса Pentium 1; 64 Mb RAM; свободное место на HDD 4 Mb; Windows 2003; мышь.	1
6	Борисова, Елена Александровна. Математический анализ : учеб.-метод. пособие / Борисова Елена Александровна, Т. В. Пыханова. - Кострома : КГТУ, 2011. - 23 с. - обязат. - Б.ц.	1
7	Андревкина, Таисья Алексеевна. Математический анализ : учебно-метод. пособие / Андревкина, Таисья Алексеевна, Е. С. Хомяков. - Кострома : КГТУ, 2014. - 32 с.: табл. - ЕН. - б.ц.	1

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» » <http://znanium.com>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Лицензионное программное обеспечение:

Свободно распространяемое программное обеспечение:

– офисный пакет