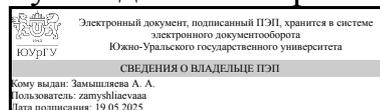


УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления



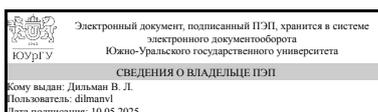
А. А. Замышляева

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.08 Математический анализ
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения очная
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

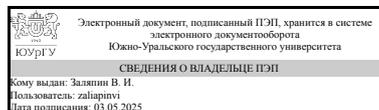
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., доц.



В. Л. Дильман

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доц., профессор



В. И. Заляпин

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» являются: Формирование математической культуры студентов, фундаментальная подготовка студентов в области математического анализа, овладение современным аппаратом математического анализа для дальнейшего использования в других областях математического знания и дисциплинах естественнонаучного содержания. Задачи дисциплины - применение основных аналитических понятий - предела, непрерывности, производной и интеграла к исследованию функций и описанию их свойств, применение упомянутых понятий для решения прикладных задач.

Краткое содержание дисциплины

Предмет математического анализа, сведения о множествах и логической символике, отображение и функции. Действительные числа: алгебраические свойства множества \mathbb{R} действительных чисел; аксиома полноты множества \mathbb{R} . Действия над действительными числами, принцип Архимеда. Основные принципы полноты множества \mathbb{R} : существование точной верхней (нижней) грани числового множества, принцип вложенных отрезков, дедекиндово сечение, лемма о конечном покрытии. Теория пределов: предел числовой последовательности; основные свойства и признаки существования предела; предельные точки множества и теорема Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности; предел монотонной последовательности; число « ϵ », верхний и нижний пределы; критерий Коши существования предела. Топология на \mathbb{R} ; предел функции в точке; свойства пределов; бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности; предел отношения синуса бесконечно малого аргумента к аргументу; общая теория предела; предел функции по базису фильтра (по базе); основные свойства предела; критерий Коши существования предела; сравнение поведения функций на базе; символы « o », « O », « \sim ». Непрерывные функции: локальные свойства непрерывных функций; непрерывность функции от функции; точка разрыва; ограниченность функции, непрерывной на отрезке; существование наибольшего и наименьшего значений; прохождение через все промежуточные значения; равномерная непрерывность функции, непрерывной на отрезке; монотонные функции, существование и непрерывность обратной функции, непрерывность элементарных функций. Дифференциалы и производные: дифференцируемость функции в точке; производная в точке, дифференциал и их геометрический смысл; механический смысл производной; правила дифференцирования; производные и дифференциалы высших порядков; формула Лейбница. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: теоремы Ролля, Лагранжа и Коши о конечных приращениях; локальная формула Тейлора; асимптотические разложения элементарных функций; формула Тейлора с остаточным членом; применение дифференциального исчисления к исследованию функций, признаки постоянства, монотонность, экстремумы, выпуклость, точки перегиба, раскрытие неопределенностей; геометрические приложения. Неопределенный интеграл: первообразная функция, неопределенный интеграл и его основные свойства; таблица формул интегрирования; замена переменной, интегрирование по частям; интегрирование рациональных функций; интегрирование некоторых простейших иррациональных и трансцендентных функций. Определенный интеграл: задачи, приводящие к понятию определенного интеграла; определенный интеграл Римана;

критерий интегрируемости; интегрируемость непрерывной функции, монотонной функции и ограниченной функции с конечным числом точек разрыва; свойства определенного интеграла, теорема о среднем значении; дифференцирование по переменному верхнему пределу; существование первообразной от непрерывной функции; связь определенного интеграла с неопределенным: формула Ньютона – Лейбница; замена переменной; интегрирование по частям; длина дуги и другие геометрические, механические и физические приложения; Функции многих переменных: Евклидово пространство n измерений; обзор основных метрических и топологических характеристик точечных множеств евклидова пространства; функции многих переменных, пределы, непрерывность; свойства непрерывных функций; дифференциал и частные производные функции многих переменных; производная по направлению; градиент; достаточное условие дифференцируемости; касательная плоскость и нормаль к поверхности; дифференцирование сложных функций; частные производные высших порядков, свойства смешанных производных; дифференциалы высших порядков; формула Тейлора для функций нескольких переменных; экстремум; отображения R^n в R^m , их дифференцирование, матрица производной; якобианы; теоремы о неявных функциях; замена переменных; зависимость функций; условный экстремум. Локальное обращение дифференцируемого отображения R^n в R^m и теорема о неявном отображении. Несобственные интегралы: интегралы с бесконечными пределами и интегралы от неограниченных функций; признаки сходимости; интегралы, зависящие от параметра; непрерывность, дифференцирование и интегрирование по параметру; несобственные интегралы, зависящие от параметра: равномерная сходимость, непрерывность, дифференцирование и интегрирование по параметру; применение к вычислению некоторых интегралов; функции, определяемые с помощью интегралов, бета- и гамма-функции Эйлера. Двойной интеграл и интегралы высшей кратности: двойной интеграл, его геометрическая интерпретация и основные свойства; приведение двойного интеграла к повторному; замена переменных в двойном интеграле; понятие об аддитивных функциях области; площадь поверхности; механические и физические приложения двойных интегралов; интегралы высшей кратности; их определение, вычисление и простейшие свойства; несобственные кратные интегралы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|--|
| ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности | Знает: базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике Умеет: применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики |

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет | 1.О.09 Дифференциальные уравнения, |

| | |
|--|---|
| | ФД.02 Функциональный анализ, 1.О.21 Комплексный анализ, 1.О.23 Математические основы аналитической механики и теоретической физики, 1.О.34 Теория вероятностей |
|--|---|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 12 з.е., 432 ч., 253 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|-------------|------------------------------------|---------|
| | | Номер семестра | |
| | | 1 | 2 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 432 | 180 | 252 |
| <i>Аудиторные занятия:</i> | 224 | 96 | 128 |
| Лекции (Л) | 112 | 48 | 64 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 112 | 48 | 64 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i> | 179 | 71,5 | 107,5 |
| Работа с учебником над разделами, вынесенными на самостоятельное изучение | 25,5 | 25,5 | 0 |
| Подготовка и выполнение текущих заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий, подготовка к экзамену | 59 | 0 | 59 |
| Работа с учебником над разделами, вынесенными для самостоятельного изучения | 48,5 | 0 | 48,5 |
| Подготовка и выполнение текущих заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий, подготовка к экзамену | 46 | 46 | 0 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 29 | 12,5 | 16,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | экзамен | экзамен |

5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|-----------|---|---|----|----|----|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение в анализ | 48 | 20 | 28 | 0 |
| 2 | Дифференцирование функций одной переменной | 36 | 14 | 22 | 0 |
| 3 | Исследование функций и построение графиков | 22 | 8 | 14 | 0 |
| 4 | Первообразная и неопределенный интеграл | 18 | 6 | 12 | 0 |
| 5 | Определенный интеграл Римана. Несобственные | 36 | 24 | 12 | 0 |

| | | | | | |
|---|---|----|----|----|---|
| | интегралы | | | | |
| 6 | Анализ функций нескольких переменных. Формула Тейлора. Экстремумы | 34 | 18 | 16 | 0 |
| 7 | Кратные интегралы | 30 | 22 | 8 | 0 |

5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1-3 | 1 | Введение в анализ. Предел последовательности. Теорема Вейерштрасса. Лемма Больцано-Вейерштрасса. Критерий Коши. Эйлерово число | 6 |
| 4-6 | 1 | Свойства пределов. Основные теоремы о пределах. Непрерывность. Свойства непрерывных в точке функций. | 6 |
| 7-8 | 1 | Свойства пределов. Основные теоремы о пределах. Непрерывность. Свойства непрерывных в точке функций. | 4 |
| 9-10 | 1 | Поведение функции на границе области определения. Асимптоты. | 4 |
| 11-13 | 2 | Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная и ее свойства. | 6 |
| 14-15 | 2 | Производная сложной, обратной и неявной функции. Производная функции, заданной параметрически. Таблица производных. | 4 |
| 16-17 | 2 | Правила Лопиталю. Дифференцируемость функции. Дифференцируемость и касательная. Формула Тейлора. Остаточный член формулы Тейлора (Пеано, Лагранж) | 4 |
| 18-19 | 3 | Исследование функций и построение графиков. Монотонность, экстремумы, выпуклость-вогнутость, точки перегиба, асимптотическое поведение. | 4 |
| 20-21 | 3 | Неравенство Иенсена. Непрерывность выпуклой функции. Односторонняя дифференцируемость выпуклой функции. | 4 |
| 22 | 4 | Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. | 2 |
| 23-24 | 4 | Таблица интегралов. Замена переменных. Интегрирование по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций | 4 |
| 25-27 | 5 | Определенный интеграл Римана. Теорема Дарбу. Теорема Лебега. Функция Барроу. Теорема Ньютона-Лейбница | 6 |
| 28-30 | 5 | Интегрирование по частям. Замена переменных. Первая теорема о среднем. Приложения | 6 |
| 31 - 33 | 5 | Несобственные интегралы по неограниченному промежутку. Признаки сравнения. Признаки сходимости. Признак Дирихле. | 6 |
| 34-36 | 5 | Несобственные интегралы от неограниченных функций. Признаки сравнения. Признаки сходимости. Признак Дирихле. | 6 |
| 37 - 39 | 6 | Функции нескольких переменных. Расстояния, шары и окрестности. Предел, непрерывность. | 6 |
| 40-42 | 6 | Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных. Касательная плоскость. Дифференциал. Частные производные и производные по направлению. Теорема Юнга (о равенстве смешанных производных). | 6 |
| 43-45 | 6 | Формула Тейлора. Экстремумы. Экстремумы в замкнутой ограниченной области. | 6 |
| 46-48 | 7 | Брус. Мера Жордана. Кубируемые (квадрируемые – $n=2$) по Жордану множества. Критерий измеримости по Жордану. Дифференцируемые отображения бруса. Мера гладкого образа бруса. Множества Жордановой меры нуль | 6 |
| 49 - 51 | 7 | Интеграл Римана на брус. Классы функций, интегрируемых по Риману. | 6 |

| | | | |
|---------|---|---|---|
| | | Свойства кратного интеграла. Теорема о повторном интегрировании для интеграла Римана на бруссе. Цилиндроида . | |
| 52 - 54 | 7 | Повторно-кратные интегралы на прямом произведении бруссов. Расстановка пределов интегрирования. | 6 |
| 55 - 56 | 7 | Расстановка пределов интегрирования в двойных интегралах. Расстановка пределов интегрирования в тройных интегралах. Классы повторных интегралов. Теорема о геометрическом смысле якобиана. Теорема о замене переменных в кратных интегралах. Некоторые специальные замены переменных. | 4 |

5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1-3 | 1 | Графики элементарных функций. Предел последовательности. Основные свойства пределов последовательностей. | 6 |
| 4-6 | 1 | Предел функции. Свойства пределов. | 6 |
| 7-8 | 1 | Первый и второй замечательные пределы. | 4 |
| 9-10 | 1 | Разные задачи на нахождение пределов функций и последовательностей | 4 |
| 11-12 | 1 | Бесконечно малые последовательности и функции. Эквивалентность б.м. | 4 |
| 13-14 | 1 | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Возможность доопределения функции в точке по непрерывности. | 4 |
| 15-16 | 2 | Производная функции в точке. Свойства производных | 4 |
| 17-19 | 2 | Табличные производные. Производная функции, заданной параметрически. | 6 |
| 20-22 | 2 | Производная сложной функции. Производная функции, заданной неявно. | 6 |
| 23-25 | 2 | Касательная плоскость. Нормаль. Вычисление пределов с помощью производных. Правила Лопиталья - Бернулли. | 6 |
| 26-27 | 3 | Исследование функций и построение графиков. Монотонность, экстремумы. | 4 |
| 28-30 | 3 | Исследование функций и построение графиков. Асимптоты. | 6 |
| 31-32 | 3 | Выпуклые множества. Выпуклые функции. Неравенство Иенсена. | 4 |
| 33-34 | 4 | Первообразная. Использование таблицы производных. Неопределенный интеграл. | 4 |
| 35-36 | 4 | Интегрирование по частям. Замена переменных. Подстановки. | 4 |
| 37-38 | 4 | Простейшие дроби. Интегрирование дробно-рациональных функций | 4 |
| 39-40 | 5 | Определенный интеграл Римана. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Замена переменных. | 4 |
| 41-42 | 5 | Интегрирование по частям в определенном интеграле. Теорема Барроу о дифференцировании интеграла по верхнему пределу. | 4 |
| 43-44 | 5 | Приложения определенного интеграла. Вычисление длин дуг, площадей, объемов тел вращения, центров тяжести и пр. | 4 |
| 45-46 | 6 | Функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Сечения функции нескольких переменных. Поверхности второго порядка. | 4 |
| 47-48 | 6 | Частные производные функции нескольких переменных. Производная по направлению и градиент. | 4 |
| 49 - 50 | 6 | Производная сложной функции нескольких переменных. Производная неявной функции. | 4 |
| 51 -52 | 6 | Необходимые условия экстремума без ограничений для функции нескольких переменных. Достаточные условия экстремума для функций двух переменных. Наибольшие и наименьшие значения функции в замкнутой и ограниченной области. | 4 |

| | | | |
|---------|---|---|---|
| 53- 54 | 7 | Повторные интегралы. Вычисление повторных интегралов. Двойные интегралы по брусу. Вычисление двойных интегралов расстановкой пределов интегрирования. | 4 |
| 55 - 56 | 7 | Вычисление тройных интегралов расстановкой пределов интегрирования. Полярная замена координат в двойных интегралах. Другие замены переменных | 4 |

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС | | | |
|---|---|---------|--------------|
| Подвид СРС | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Работа с учебником над разделами, вынесенными на самостоятельное изучение | Краснов М.Л. и др., т.1, гл.6, с.140-165, Фихтенгольц Г.М., т.1, гл.4, с.269-336 | 1 | 25,5 |
| Подготовка и выполнение текущих заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий, подготовка к экзамену | Краснов М.Л. и др., т.2, гл.ХII, с.3-42, гл.ХIII, с.43-84, гл.ХIV, с.106-153, Краснов М.Л. и др., т.4, гл.ХХVI, с.3-43 Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А., т.1, ч.II, гл. I: 143, 171, 185, 214, 247, 392. №2. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А., т.1, ч. II, гл. II: 41, 84(б), 79(в), 143; Демидович Б.П.: 2441 №3. Демидович Б.П.: 3251, 3258, 3274, 3389, 3411; Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А., т.1, ч. II, гл. IV: 223, 254, 288. №1. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А., т.2, гл. I: 78, 242, 465, 756, 656, 869. | 2 | 59 |
| Работа с учебником над разделами, вынесенными для самостоятельного изучения | Краснов М.Л. и др., т.2, гл. XV, с.106-153, Фихтенгольц Г.М., т.2, гл.14, §§1,2,3,5, с.658-737, 757-793 | 2 | 48,5 |
| Подготовка и выполнение текущих заданий, типовых расчетов и домашних контрольных мероприятий, подготовка к экзамену | Краснов М.Л. и др., т.1, гл. VII, с.168-192, гл. VIII, 192-232, гл. IX-XI, с.232-310, Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А., т.1, ч. I, гл. I: 108, 225, 300, 368, 395, 405. №2. Виноградова И.А., Олехник С.Н., Садовничий В.А., т.1, ч. I, гл. II: 44, 74, 95, 115, 132, 139(д), 150, 165. №3. Демидович Б.П.: 1996: 911, 926, 953, 1045, 1053, 1161, 1142, 1200. | 1 | 46 |

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля | Название контрольного мероприятия | Вес | Макс. балл | Порядок начисления баллов | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|--|-----|------------|--|------------------|
| 1 | 1 | Текущий контроль | Контрольная работа "Графики элементарных функций" | 1 | 10 | КР состоит из 5 заданий, оценивание: первая задача: каждый правильно изображенный эскиз графика 1 балл, неправильно - 0 баллов, всего 4 балла, по числу предложенных для построения функций; вторая задача: решена -1 балл, не решена - 0 баллов, третья задача: решена 2 балла, не решена - 0 баллов ; четвертая задача: решена - 2 балла, не решена - 0 баллов; пятая задача: решена - 1 балл, не решена - 0 баллов | экзамен |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Контрольная работа "Предел последовательности" | 1 | 10 | КР состоит из 4 заданий, оценивание: первая задача: решена - 2 балла, не решена - 0 баллов; вторая задача: решена - 2 балла, не решена - 0 баллов; третья задача: каждое из четырех предложенных упражнений 1 балл в случае верного решения, 0 баллов - в случае неверного, всего - 4 балла; четвертая задача : каждое из двух предложенных упражнений 1 балл в случае верного решения, 0 баллов в случае неверного, всего 2 балла | экзамен |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Контрольная работа "Предел функции в точке" | 2 | 7 | КР состоит из 4 заданий, оценивание: задачи первая, вторая и четвертая - 1 балл в случае верного решения, 0 баллов - в случае неверного; задача третья- 1 балл за каждое верно решенное (из четырех предложенных) упражнение , 0 баллов, за нерешенное упражнение, всего 4 балла | экзамен |
| 4 | 1 | Текущий контроль | Самостоятельная работа "Непрерывность функции в точке" | 1 | 11 | КР состоит из 6 заданий, оценивание: первая, вторая и шестая задачи - 1 балл за верное решение, 0 баллов - задача не решена; всего $1 \times 3 = 3$ балла; третья, четвертая задачи: по 1 баллу за каждое верно решенное | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|------------------|---|---|----|---|---------|
| | | | | | | (из двух предложенных) упражнение, 0 баллов в случае отсутствия решения, всего - $2 \times 2 = 4$ балла; пятая задача: по 2 балла за каждое верно решенное (из двух предложенных) упражнение, 0 баллов в случае отсутствия решения, всего - 4 балла; | |
| 5 | 1 | Текущий контроль | Контрольная работа "Дифференцирование функций одной переменной" | 1 | 18 | КР состоит из 8 заданий, оценивание: Первая задача - 2 балла в случае верного решения, 0 баллов - в противном случае, вторая задача: 1 балл за каждое верное решение любого, из предложенных 5 упражнений, 0 баллов в случае отсутствия правильного решения, итого - 5 баллов; Третья задача: 2 балла за верное решение, 0 баллов в противном случае; четвертая задача: 2 балла за верное решение, 0- в противном случае; пятая и шестая задачи: по 1 баллу за верное решение, 0 - баллов в противном случае; седьмая задача : - 2 балла за верное решение, 0 баллов в противном случае; восьмая задача: 3 балла за верное решение, 0 баллов в противном случае. | экзамен |
| 6 | 1 | Текущий контроль | Типовой расчет "Введение в анализ" | 1 | 35 | Задание состоит из двух частей - общих для всех студентов теоретических упражнений и заданий, персонализированных для каждого студента. Оценивание: выполнение любых двух из предложенных теоретических упражнений по 1 баллу за каждое, всего 2 балла. Инд. задания: в случае правильного решения первое -1 балл, второе - 4, третье - 3, четвертое -1, пятое -1, шестое -4, седьмое -4, восьмое -1, девятое -4, задания с 10 до 14 - по 2 балла за каждое, всего за эти задания 10 баллов. В случае, если задание не решено или решено неверно - 0 баллов за каждое. | экзамен |
| 7 | 1 | Текущий контроль | Типовой расчет "Дифференцирование. | 1 | 35 | Задание состоит из двух частей - общих для всех студентов | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------|--|---|-----|--|---------|
| | | | Исследование функций" | | | теоретических упражнений и заданий, персонализированных для каждого студента. Оценивание: выполнение любого из предложенных теоретических упражнений по 1 баллу за каждое, всего 2 балла. Инд. задания: за правильное решение Первое - 2 балла, второе - 5 баллов, третье - 1 балл, четвертое - 1 балл, пятое - 2 балла, шестое - 2 балла, седьмое - 2 балла, восьмое - 3 балла, девятое - 4 балла, десятое - 3 балла, одиннадцатое - 2 балла, двенадцатое - 1 балл, тринадцатое - 2 балла, четырнадцатое - 1 балл, пятнадцатое - 2 балла. Если задача не решена - 0 баллов. | |
| 8 | 1 | Бонус | Дополнительные заслуги | - | 15 | За участие в олимпиадах, соревнованиях, выставках в зависимости от успешности и/или ранга соревнования - от 5 до 15% | экзамен |
| 9 | 1 | Промежуточная аттестация | Экзамен по первой части курса МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (разделы "Введение в анализ. Дифференцирование. Исследование функций") | - | 100 | Рейтинг обучающегося по дисциплине формируется на основе результатов текущего контроля. Студент может повысить рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Экзамен реализуется в форме устного собеседования со студентом. Он должен осветить два теоретических положения курса, обозначенные в билете, и продемонстрировать умение решать стандартные задачи на двух предложенных задачах из приложения к экзаменационному билету. Ответ на каждый теоретический вопрос - от 0 и до 25 баллов: 0 - ответ неверен, 5 - есть технические детали, нет понимания содержания, 10 - формулировки основных положений приведены, доказательств нет, 15 - формулировки основных положений приведены и частично доказаны, 20 - теоретические положения сформулированы и доказаны, но имеются технические недочеты в доказательствах, 25 - ответы на вопросы сформулированы и основные утверждения доказаны. | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|------------------|--|---|----|---|---------|
| | | | | | | Каждая задача из приложения - от 0 до 25 баллов: 0 - задача не решена, 10 - предложен но не реализован план решения, 20 - план решения выбран верно, но реализован не до конца, имеются технические пробелы и упущения, 25 - задача решена верно и без недочетов. | |
| 10 | 2 | Текущий контроль | Контрольная работа "Первообразная и неопределенный интеграл" | 1 | 6 | КР состоит из 6 заданий, оценивание: каждая правильно решенная задача - 1 балл, в противном случае - 0 баллов | экзамен |
| 11 | 2 | Текущий контроль | Контрольная работа "Определенный интеграл Римана" | 1 | 9 | КР состоит из 5 заданий, оценивание: в случае правильного решения первая, третья, четвертая и пятая задач - 2 балла каждая, вторая - 1 балл, в противном случае (задача не решена или решение неверно) - 0 баллов. | экзамен |
| 12 | 2 | Текущий контроль | Контрольная работа "Приложения определенного интеграла" | 1 | 12 | КР состоит из 6 заданий, оценивание: в случае правильного решения первая, вторая и пятая задачи - 2 балла каждая, четвертая - 3 балла, шестая - 1 балл. В противном случае (задача не решена или решена неверно) - 0 баллов. | экзамен |
| 13 | 2 | Текущий контроль | Самостоятельная работа "Двойные интегралы" | 1 | 17 | СР состоит из 8 заданий, оценивание: в случае верного решения Четвертая задача - 3 балла, остальные - по 2 балла каждая. В противном случае (задача не решена или решена неверно) - 0 баллов. | экзамен |
| 14 | 2 | Текущий контроль | Самостоятельная работа "Тройные интегралы" | 1 | 16 | СР состоит из 6 заданий, оценивание: в случае правильного решения задачи первая, вторая и третья - каждая по 2 балла, четвертая и пятая - по 3 балла каждая, шестая - 4 балла. В противном случае (задача не решена или решена неверно) - 0 баллов. | экзамен |
| 15 | 2 | Текущий контроль | Типовой расчет "Интегралы" | 1 | 25 | Задание содержит 11 задач и состоит из двух частей - общих для всех студентов теоретических упражнений и заданий, персонализированных для каждого | экзамен |

| | | | | | | | |
|----|---|--------------------------|---|---|----|---|---------|
| | | | | | | <p>студента. Оценивание: правильное выполнение любого из предложенных теоретических упражнений - 2 балла,</p> <p>За правильное решение индивидуальных заданий вторая задача - 5 баллов, остальные задачи - по 2 балла каждая. В противном случае (задача не решена или решена неверно) - 0 баллов.</p> | |
| 16 | 2 | Текущий контроль | Типовой расчет "Функции нескольких переменных" | 1 | 22 | <p>Задание содержит 9 упражнений, за которые, в случае верного решения начисляются по 2 балла за каждую из задач 1,2,7,8,9, по 3 балла за задачи 3,4,5, и один балл за задачу 6. В противном случае (задача не решена или решена неверно) - 0 баллов.</p> | экзамен |
| 17 | 2 | Бонус | Дополнительные заслуги | - | 15 | <p>За участие в олимпиадах, соревнованиях, выставках в зависимости от успешности - от 5 до 15%</p> | экзамен |
| 18 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен по курсу МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ (разделы "Интегралы. Функции нескольких переменных") | - | 80 | <p>Рейтинг обучающегося по дисциплине формируется на основе результатов текущего контроля. Студент может повысить рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации. Задачи с 1 по 4: до 15 баллов каждая: 0 - задача не решена, 5 - есть идея решения, но она не реализована, 10 - идея решения задачи реализована с ошибками, 15 - задача решена верно;</p> <p>задачи 5 и 6 - до 10 баллов каждая: 0 - задача не решена, 5 - идея решения задачи верна, но не реализована, 10 - задача решена верно.</p> | экзамен |

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|------------------------------|---|--|
| экзамен | <p>Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60% или студент желает повысить оценку, тогда он проходит</p> | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p> |

| | | |
|---------|--|---|
| | мероприятие промежуточной аттестации. "Экзамен реализуется в форме устного собеседования со студентом. Каждый экзаменуемый получает экзаменационный билет, содержащий 2 теоретических вопроса, и приложение, содержащее две задачи. Для подготовки к ответу студенту дается 40 мин. . | |
| экзамен | Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60% или студент желает повысить оценку, тогда он проходит мероприятие промежуточной аттестации. "Экзамен проводится в форме письменной контрольной работы с последующим собеседованием по результатам её выполнения. На выполнение работы студенту отводится 2.5 астрономических часа | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения | № КМ | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-------------|--|------|---|----|---|-----|-----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | |
| ОПК-1 | Знает: базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике | ++ | | | | +++ | | + | | | + | + | + | | | | | + | | + |
| ОПК-1 | Умеет: применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики | | | ++ | | +++ | +++ | + | | | | | | | + | + | + | + | + | + |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика [Текст] Т. 1 учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 327, [1] с. ил.
2. Вся высшая математика Т. 2 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2000. - 184 с. ил.
3. Вся высшая математика Т. 4 Учеб. для втузов М. Л. Краснов, А. И. Киселев, Г. И. Макаренко и др. - М.: Эдиториал УРСС, 2001. - 348,[1] с. ил.
4. Задачи и упражнения по математическому анализу для втузов Г. С. Бараненков, Б. П. Демидович, В. А. Ефименко и др.; Под ред. Б. П. Демидовича. - М.: Астрель: АСТ, 2002. - 495 с. ил.
5. Архипов, Г. И. Лекции по математическому анализу Учеб. для ун-тов и пед. вузов Г. И. Архипов, В. А. Садовничий, В. Н. Чубариков. - М.: Высшая школа, 2000. - 694,[1] с.

б) дополнительная литература:

1. Кузнецов, Л. А. Сборник заданий по высшей математике. Типовые расчеты [Текст] учеб. пособие Л. А. Кузнецов. - 11-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 238, [1] с.
2. Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления Т. 2 В 3 т.: Учеб. для физ. и мех.-мат. специальностей вузов Г. М. Фихтенгольц. - 8-е изд. - М.; СПб.: Физматлит: Наука, 2001. - 863 с. ил.
3. Кудрявцев, Л. Д. Курс математического анализа Т. 1 Учебник для физ.-мат. и инж.-физ. специальностей вузов: В 3 т. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Высшая школа, 1988. - 712 с. ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:
Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Хохлова Т.Н.. Математический анализ. Часть 3. Сборник контрольных заданий
2. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Хохлова Т.Н.. Математический анализ. Часть IV. Сборник контрольных заданий
3. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Хохлова Т.Н.. Математический анализ. Часть 1. Сборник контрольных заданий
4. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Хохлова Т.Н.. Математический анализ. Часть 2. Сборник контрольных заданий
5. Корятова М.А., Шунайлова С.А., Эбель А.А. Типовые расчеты по курсу высшей математики. Сборник задач. Часть 2

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Хохлова Т.Н.. Математический анализ. Часть 3. Сборник контрольных заданий
2. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Хохлова Т.Н.. Математический анализ. Часть IV. Сборник контрольных заданий
3. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Хохлова Т.Н.. Математический анализ. Часть 1. Сборник контрольных заданий
4. Заляпин В.И., Кунгурцева А.В., Хохлова Т.Н.. Математический анализ. Часть 2. Сборник контрольных заданий
5. Корятова М.А., Шунайлова С.А., Эбель А.А. Типовые расчеты по курсу высшей математики. Сборник задач. Часть 2

Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|--|--|--|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Учебно-методические материалы кафедры | Программа курса, вопросы к экзамену, комментарий к вопросам, тексты заданий, конспект лекций http://mfa.susu.ru/ |

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Не предусмотрено