**ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель специальности

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Соколов А. Н.
Пользователь: sokolovan
Дата подписания: 11.06.2023

А. Н. Соколов

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.О.10.02 Математический анализ
**для специальности** 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем
**уровень** Специалитет
**форма обучения** очная
**кафедра-разработчик** Математическое обеспечение информационных технологий

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 10.05.03 Информационная безопасность автоматизированных систем, утверждённым приказом Минобрнауки от 26.11.2020 № 1457

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., доц.

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Япарова Н. М.
Пользователь: iaparovanm
Дата подписания: 05.06.2023

Н. М. Япарова

Разработчик программы,
к.физ.-мат.н., доцент

ЮУрГУ
Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Кудрявцев К. Н.
Пользователь: kudriavtcevkn
Дата подписания: 05.06.2023

К. Н. Кудрявцев

Челябинск

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: Целью освоения дисциплины "Математический анализ" является формирование знаний, умений и навыков анализа, моделирования и решения теоретических и практических задач с широким использованием математического аппарата. Задачи дисциплины: - изучение основных понятий, методов и средств математического анализа; - применение умений и навыков использования математического анализа для решения прикладных естественнонаучных и специальных задач.

## Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы. Дифференциальные уравнения.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине |
|---|---|
| ОПК-3 Способен использовать математические методы, необходимые для решения задач профессиональной деятельности | Знает: основные понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы исследования числовых и функциональных рядов; основные задачи теории функций комплексного переменного; основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения<br>Умеет: исследовать функциональные зависимости, возникающие для решения стандартных прикладных задач; использовать типовые модели и методы математического анализа для решения стандартных прикладных задач; проводить типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления; пользоваться справочными материалами по математическому анализу |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ |
|---|---|
| Нет | 1.О.11 Дискретная математика,<br>1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика, |

| | |
|---|---|
| | ФД.04 Методы искусственного интеллекта,<br>1.О.10.03 Специальные главы математики |

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 10 з.е., 360 ч., 182,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы | Всего часов | Распределение по семестрам в часах | |
|---|---|---|---|
| | | Номер семестра | |
| | | 1 | 2 |
| Общая трудоёмкость дисциплины | 360 | 144 | 216 |
| *Аудиторные занятия:* | 160 | 64 | 96 |
| Лекции (Л) | 80 | 32 | 48 |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 80 | 32 | 48 |
| Лабораторные работы (ЛР) | 0 | 0 | 0 |
| *Самостоятельная работа (СРС)* | 177,25 | 71,75 | 105,5 |
| Выполнение РГР | 53 | 21 | 32 |
| Подготовка к контрольным работам | 50,25 | 24.75 | 25.5 |
| Подготовка к экзамену | 48 | 0 | 48 |
| Подготовка к зачету | 26 | 26 | 0 |
| Консультации и промежуточная аттестация | 22,75 | 8,25 | 14,5 |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен) | - | зачет | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины | Объем аудиторных занятий по видам в часах | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | Всего | Л | ПЗ | ЛР |
| 1 | Введение в анализ. Теория пределов | 22 | 10 | 12 | 0 |
| 2 | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 28 | 14 | 14 | 0 |
| 3 | Функции нескольких переменных | 14 | 8 | 6 | 0 |
| 4 | Неопределенный интеграл | 22 | 10 | 12 | 0 |
| 5 | Определенный интеграл | 18 | 10 | 8 | 0 |
| 6 | Кратные и криволинейные интегралы | 32 | 16 | 16 | 0 |
| 7 | Дифференциальные уравнения | 24 | 12 | 12 | 0 |

### 5.1. Лекции

| № | № | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол- |
|---|---|---|---|

| лекции | раздела | | во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Понятие множества. Операции над множествами. Понятие окрестности точки. Функциональная зависимость. График функции. Сложная, обратная функция. Числовая последовательность. Определение предела последовательности | 2 |
| 2 | 1 | Предел функции. Свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. | 2 |
| 3 | 1 | Раскрытие неопределенностей | 2 |
| 4 | 1 | Замечательные пределы. Сравнение бесконечно малых | 2 |
| 5 | 1 | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке | 2 |
| 6 | 2 | Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Производная сложной функции | 2 |
| 7 | 2 | Производная обратной функции. Таблица производных | 2 |
| 8 | 2 | Производные функций, заданных неявно и параметрически. Дифференциал функции. Повторное дифференцирование. Контрольная точка Т1. | 2 |
| 9 | 2 | Основные теоремы о дифференцируемых функциях и их приложения. Правило Лопиталя | 2 |
| 10 | 2 | Интервалы монотонности функции. Точки экстремума. Необходимые и достаточные условия | 2 |
| 11 | 2 | Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции | 2 |
| 12 | 2 | Асимптоты. Общая схема построения графиков | 2 |
| 13 | 3 | Понятие функции нескольких переменных. Область определения. Функция двух переменных и ее график. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции | 2 |
| 14 | 3 | Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков | 2 |
| 15 | 3 | Экстремум функции нескольких переменных. Определение. Необходимое условие. Достаточное условие. Наибольшее и наименьшее значения непрерывной функции в ограниченной области | 2 |
| 16 | 3 | Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Контрольная точка Т2. | 2 |
| 17 | 4 | Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование. Метод внесения под знак дифференциала. | 2 |
| 18 | 4 | Замена переменной. Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Интегрирование по частям | 2 |
| 19 | 4 | Интегрирование рациональных дробей | 2 |
| 20 | 4 | Интегрирование тригонометрических выражений. Интегрирование иррациональных выражений | 2 |
| 21 | 4 | Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки. | 2 |
| 22 | 5 | Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла | 2 |
| 23 | 5 | Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла | 2 |
| 24 | 5 | Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| 25 | 5 | Геометрические и физические приложения определенных интегралов | 2 |
| 26 | 5 | Несобственные интегралы I и II родов | 2 |
| 27 | 6 | Двойной интеграл. Вычисление в декартовых координатах | 2 |
| 28 | 6 | Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Замена переменных в двойном интеграле. Контрольная точка Т3. | 2 |
| 29 | 6 | Геометрические приложения двойного интеграла. Физические приложения двойного интеграла. | 2 |
| 30 | 6 | Понятие тройного интеграла. Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах | 2 |
| 31 | 6 | Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. | 2 |
| 32 | 6 | Геометрические и физические приложения тройного интеграла | 2 |
| 33 | 6 | Криволинейные интегралы I рода. Вычисление, свойства, приложение. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода | 2 |
| 34 | 6 | Свойства криволинейного интеграла II рода. Вычисление. Формула Грина. Геометрический и физический смысл криволинейного интеграла. Физические приложения | 2 |
| 35 | 7 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Однородные уравнения первого порядка. | 2 |
| 36 | 7 | Линейные уравнения первого порядка. Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах. | 2 |
| 37 | 7 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Уравнения, допускающие понижение порядка | 2 |
| 38 | 7 | Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами | 2 |
| 39 | 7 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Теорема о структуре общего решения. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью. Метод вариации произвольных постоянных | 2 |
| 40 | 7 | Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных. Контрольная точка Т4. | 2 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара | Кол-во часов |
|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Построение графиков основных элементарных функций, графики линейной и квадратичной функции. | 2 |
| 2 | 1 | Построение областей на плоскости. Построение областей и графиков в полярной системе координат. | 2 |
| 3 | 1 | Вычисление пределов. Предел последовательности. Раскрытие неопределенностей в отношении многочленов. На занятии выдается задание контрольной точки С1 (РГР по теме "Пределы"). | 2 |
| 4 | 1 | Открытие неопределенностей в пределах содержащих иррациональность. Первый замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые величины. | 2 |
| 5 | 1 | Второй замечательный предел. Контрольная точка Пк-1 (контрольная работа по теме"Пределы"). | 2 |
| 6 | 1 | Исследование функций на непрерывность. На занятии выдается задание контрольной точки С2 (РГР по теме "Производные"). На занятии | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | принимается задание контрольной точки С1. | |
| 7-8 | 2 | Вычисление производных | 4 |
| 9 | 2 | Вычисление производных функций, заданных неявно и параметрически. Контрольная точка П1. | 2 |
| 10 | 2 | Правило Лопиталя. Контрольная точка Пк-2 (контрольная работа по теме"Производные"). | 2 |
| 11 | 2 | Интервалы монотонности функции. Точки экстремума функции. Выпуклость графика. На занятии принимается задание контрольной точки С2. На занятии выдается задание контрольной точки С3 (РГР по теме "Исследование функций"). | 2 |
| 12 | 2 | Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Текстовые задачи | 2 |
| 13 | 2 | Асимптоты. Построение графиков. Контрольная точка Пк-3 (контрольная работа по теме "Исследование функций"). | 2 |
| 14 | 3 | Область определения функции двух переменных. Частные производные. Полный дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. На занятии принимается задание контрольной точки С3. На занятии выдается задание контрольной точки С4 (РГР по теме "Функции нескольких переменных"). | 2 |
| 15 | 3 | Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности | 2 |
| 16 | 3 | Экстремумы. Наибольшее и наименьшее значения. На занятии принимается задание контрольной точки С4. Контрольная точка П2. | 2 |
| 17 | 4 | Простейшие приемы интегрирования, внесение под знак дифференциала | 2 |
| 18 | 4 | Интегрирование функций, содержащих квадратный трехчлен в знаменателе. Замена переменной в неопределенном интеграле. На занятии выдается задание контрольной точки С5 (РГР по теме "Неопределенный интеграл"). | 2 |
| 19 | 4 | Метод интегрирования по частям | 2 |
| 20 | 4 | Интегрирование рациональных дробей | 2 |
| 21 | 4 | Интегрирование тригонометрических выражений | 2 |
| 22 | 4 | Интегрирование иррациональных выражений. Тригонометрические подстановки. | 2 |
| 23 | 5 | Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. Контрольная точка Пк-4 (контрольная работа по теме "Неопределенный интеграл"). На занятии выдается задание контрольной точки С6 (РГР по теме "Определенный интеграл"). На занятии принимается задание контрольной точки С5. | 2 |
| 24 | 5 | Вычисление площадей плоских фигур. Вычисление объема тела вращения. Вычисление длины дуги | 2 |
| 25 | 5 | Физические приложения определенного интеграла. | 2 |
| 26 | 5 | Несобственные интегралы I, II рода. Контрольная точка Пк-5 (контрольная работа по теме "Определенный интеграл"). | 2 |
| 27 | 6 | Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. На занятии выдается задание контрольной точки С7 (РГР по теме "Кратные интегралы"). На занятии принимается задание контрольной точки С6. | 2 |
| 28 | 6 | Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Приложение двойного интеграла к вычислению площадей | 2 |
| 29 | 6 | Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах. Контрольная точка П3. | 2 |
| 30 | 6 | Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах | 2 |
| 31 | 6 | Приложения тройного интеграла | 2 |
| 32 | 6 | Криволинейные интегралы I рода. Контрольная точка Пк-6 (контрольная | 2 |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | работа по теме "Кратные интегралы"). | |
| 33 | 6 | Криволинейные интегралы II рода. Независимость криволинейных интегралов II рода от пути интегрирования | 2 |
| 34 | 6 | Восстановление функции по ее полному дифференциалу. Формула Грина. На занятии принимается задание контрольной точки С7. | 2 |
| 35 | 7 | Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений, уравнений Бернулли. На занятии выдается задание контрольной точки С8 (РГР по теме "Дифференциальные уравнения") | 2 |
| 36 | 7 | Решение дифференциальных уравнений: однородных, приводящихся к ним, в полных дифференциалах | 2 |
| 37 | 7 | Уравнения, допускающие понижение порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. | 2 |
| 38 | 7 | Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и специальной правой частью | 2 |
| 39 | 7 | Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом вариации. На занятии принимается задание контрольной точки С8. | 2 |
| 40 | 7 | Системы дифференциальных уравнений. Контрольная точка Пк-7 (контрольная работа по теме "Дифференциальные уравнения"). Контрольная точка П4. | 2 |

### 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 |
| Выполнение РГР | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7 | 1 | 21 |
| Подготовка к контрольным работам | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7. | 1 | 24,75 |
| Подготовка к экзамену | ЭУМД, осн. лит. 1, главы V, VI, VIII–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 6, 7. | 2 | 48 |
| Подготовка к зачету | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–IV, VII; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–5. | 1 | 26 |
| Выполнение РГР | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7 | 2 | 32 |
| Подготовка к контрольным работам | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7. | 2 | 25,5 |

## 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 | Учи-тыва-ется в ПА |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-1 | 0,1 | 10 | Контрольная точка Пк-1 представляет собой контрольную работу по теме "Пределы".<br>Контрольная работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на 45 минут. Работа состоит из шести задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листочке. Преподаватель проверяет работу и оценивает ее по десятибалльной шкале. Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра.<br>Правильно решенные задачи 1 и 2 оцениваются в 1 балл каждая. Каждая из задач 3,4,5,6 оценивается в 2 балла при правильном решении и в 1 балл, если решение содержит 1 вычислительную ошибку. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. | зачет |
| 2 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-2 | 0,1 | 10 | Контрольная точка Пк-2 представляет собой контрольную работу по теме "Производные".<br>Контрольная работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на 45 минут. Работа состоит из семи задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листочке. Преподаватель проверяет работу и оценивает ее по десятибалльной шкале. Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра.<br>Каждая из правильно решенных задач 1,2,3,4 оценивается в 1 балл. Каждая из задач 5,6,7 оценивается в 2 балла при правильном решении и в 1 балл, если решение содержит 1 вычислительную ошибку. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. | зачет |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-3 | 0,1 | 10 | Контрольная точка Пк-3 представляет собой контрольную работу по теме "Исследование функций".<br>Контрольная работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на 45 минут. Работа состоит из четырех задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | их на отдельном листочке. Преподаватель проверяет работу и оценивает ее по десятибалльной шкале. Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра. Каждая из задач 1,2,3 оценивается в 2 балла при правильном решении и в 1 балл, если решение содержит 1 вычислительную ошибку. Задача 4 оценивается в 4 балла, если она решена правильно, в 3 балла, если она не удовлетворяет критерию на 4 балла, но при этом решена не менее чем на 75%, в 2 балла, если решение не удовлетворяет критерию на 3 балла, и при этом задача решена не менее чем на 50%, в 1 балл, если решение не удовлетворяет критерию на 2 балла, и при этом задача решена не менее чем на 25%. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. | |
| 4 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка С-1 | 0,06 | 6 | Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Пределы и непрерывность". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 6 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР. | зачет |
| 5 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка С-2 | 0,06 | 6 | Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Производные". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок.<br>Работа состоит из 6 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | повысить общую оценку за РГР. | |
| 6 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка С-3 | 0,06 | 6 | Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Исследование функций". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 2 заданий, за каждое из которых выставляется 3 балла, если задание решено полностью, 2 балла, если решение не удовлетворяет критерию на 3 балла, но при этом задание выполнено не менее чем на 80%, 1 балл, если решение не удовлетворяет критерию на 2 балла, и при этом задание выполнено не менее чем на 50%. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР. | зачет |
| 7 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка С-4 | 0,06 | 6 | Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Функции нескольких переменных". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок.<br>Работа состоит из 4 заданий. Каждое из заданий 1,2 оцениваются в 2 балла, если выполнено полностью, в 1 балл, если не удовлетворяет критерию на 2 балла, но при этом выполнено не менее, чем на 60%. Каждое правильно выполненное задание 3,4 оценивается в 1 балл. Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.<br>После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР. | зачет |
| 8 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка П-1 | 0,04 | 4 | Контроль выполнения текущего домашнего задания за 1-8 недели I семестра.<br>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.<br>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий | зачет |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | 2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий<br>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий<br>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий<br>Проверка работ осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. | |
| 9 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка П-2 | 0,04 | 4 | Контроль выполнения текущего домашнего задания за 9-16 недели I семестра.<br>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.<br>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий<br>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий<br>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий<br>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий<br>Проверка работ осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. | зачет |
| 10 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Т-1 | 0,04 | 4 | Тесты по теории за 1-8 недели I семестра.<br>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.<br>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий<br>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий<br>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий<br>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий<br>Проверка работы осуществляется лектором во внеаудиторное время. | зачет |
| 11 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Т-2 | 0,04 | 4 | Тесты по теории за 9-16 недели I семестра.<br>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.<br>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий<br>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий<br>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий<br>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий<br>Проверка работы осуществляется лектором во внеаудиторное время. | зачет |
| 12 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка С-5 | 0,04 | 4 | Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Неопределенные интегралы". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 8 заданий, каждое | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | правильно решенное задание оценивается в 0,5 балла.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР. | |
| 13 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка С-6 | 0,03 | 3 | Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Определенные интегралы". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 3 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР. | экзамен |
| 14 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка С-7 | 0,06 | 6 | Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Кратные интегралы". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок. Работа состоит из 3 заданий, каждое задание оценивается в 2 балла, если оно выполнено правильно и в 1 балл, если оно выполнено не менее, чем на 70%.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР. | экзамен |
| 15 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка С-8 | 0,05 | 5 | Контрольная точка представляет собой РГР по теме "Дифференциальные уравнения". Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | сдать в установленный преподавателем срок.<br>Работа состоит из 5 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.<br>После проверки работы и ее оценивания в зависимости от объема верно решенных задач преподаватель назначает защиту РГР, на которой после личной беседы и определения степени самостоятельности решения работы и глубины понимания решенных задач преподаватель может повысить общую оценку за РГР. | |
| 16 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-4 | 0,05 | 5 | Контрольная точка Пк-4 представляет собой контрольную работу по теме "Неопределенные интегралы".<br>Контрольная работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на 45 минут. Работа состоит из пяти задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листочке. Преподаватель проверяет работу и оценивает ее по пятибальной шкале. При этом, каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.<br>Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра. | экзамен |
| 17 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-5 | 0,05 | 5 | Контрольная точка Пк-5 представляет собой контрольную работу по теме "Определенные интегралы".<br>Контрольная работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на 45 минут. Работа состоит из четырех задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листочке. Преподаватель проверяет работу и оценивает ее по пятибальной шкале. При этом, каждая правильно решенная задача №1,2,3 оценивается в 1 балл. Задача №4 оценивается в 2 балла, если она решена правильно, и в 1 балл, если она решена не менее, чем на 70%.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.<br>Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра. | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 18 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-6 | 0,08 | 8 | Контрольная точка Пк-6 представляет собой контрольную работу по теме "Кратные интегралы".<br>Контрольная работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на 45 минут. Работа состоит из четырех задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листочке. Преподаватель проверяет работу и оценивает ее по восьмибальной шкале.<br>Если работа выполнена полностью и правильно, то она оценивается в 8 баллов.<br>Если работа выполнена менее чем на 100%, но не менее,чем на 90%, то она оценивается в 7 баллов.<br>Если работа выполнена менее чем на 90%, но не менее,чем на 80%, то она оценивается в 6 баллов.<br>Если работа выполнена менее чем на 80%, но не менее,чем на 70%, то она оценивается в 5 баллов.<br>Если работа выполнена менее чем на 70%, но не менее,чем на 60%, то она оценивается в 4 балла.<br>Если работа выполнена менее чем на 60%, но не менее,чем на 50%, то она оценивается в 3 балла.<br>Если работа выполнена менее чем на 50%, но не менее,чем на 40%, то она оценивается в 2 балла.<br>Если работа выполнена менее чем на 40%, но не менее,чем на 30%, то она оценивается в 1 балл.<br>Если работа выполнена менее чем на 30%, то она оценивается в 0 баллов.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.<br>Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра. | экзамен |
| 19 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П-3 | 0,04 | 4 | Контроль выполнения текущего домашнего задания за 1-8 недели II семестра.<br>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.<br>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий<br>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий<br>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий<br>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий<br>Проверка работ осуществляется | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | преподавателем во внеаудиторное время. | |
| 20 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П-4 | 0,04 | 4 | Контроль выполнения текущего домашнего задания за 9-16 недели II семестра.<br>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.<br>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий<br>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий<br>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий<br>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время. | экзамен |
| 21 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-7 | 0,08 | 8 | Контрольная точка Пк-7 представляет собой контрольную работу по теме "Дифференциальные уравнения". Контрольная работа проводится в рамках практических занятий в аудитории и рассчитана на 45 минут. Работа состоит из четырех задач. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листочке. Преподаватель проверяет работу и оценивает ее по восьмибальной шкале.<br>Если работа выполнена полностью и правильно, то она оценивается в 8 баллов.<br>Если работа выполнена менее чем на 100%, но не менее,чем на 90%, то она оценивается в 7 баллов.<br>Если работа выполнена менее чем на 90%, но не менее,чем на 80%, то она оценивается в 6 баллов.<br>Если работа выполнена менее чем на 80%, но не менее,чем на 70%, то она оценивается в 5 баллов.<br>Если работа выполнена менее чем на 70%, но не менее,чем на 60%, то она оценивается в 4 балла.<br>Если работа выполнена менее чем на 60%, но не менее,чем на 50%, то она оценивается в 3 балла.<br>Если работа выполнена менее чем на 50%, но не менее,чем на 40%, то она оценивается в 2 балла.<br>Если работа выполнена менее чем на 40%, но не менее,чем на 30%, то она оценивается в 1 балл.<br>Если работа выполнена менее чем на 30%, то она оценивается в 0 баллов.<br>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.<br>Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра. | |
| 22 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Т-3 | 0,04 | 4 | Тесты по теории за 1-8 недели II семестра.<br>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.<br>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий<br>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий<br>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий<br>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий<br>Проверка работы осуществляется лектором во внеаудиторное время. | экзамен |
| 23 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Т-4 | 0,04 | 4 | Тесты по теории за 9-16 недели II семестра.<br>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.<br>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий<br>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий<br>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий<br>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий<br>Проверка работы осуществляется лектором во внеаудиторное время. | экзамен |
| 24 | 1 | Проме-жуточная аттестация | Зачет | - | 30 | Зачетная работа состоит из 15 заданий. Каждое задание оценивается: в 2 балла, если оно решено полностью и правильно; в 1 балл, если задание решено с одной вычислительной ошибкой;<br>в 0 баллов в остальных случаях.<br>Максимальное возможное количество баллов за работу составляет 30 баллов. | зачет |
| 25 | 2 | Проме-жуточная аттестация | Экзамен | - | 25 | Экзаменационный билет содержит 2 теоретических и 3 практических вопроса. Экзаменационная работа оценивается в 25 баллов, при этом каждое задание оценивается в 5 баллов.<br><br>Критерии оценивания теоретического вопроса:<br>Максимальный балл за ответ на теоретический вопрос — 5 баллов.<br>5 баллов - Обучающийся отлично знает материал, приводит точные и полные доказательства. Обучающийся практически не допускает ошибок.<br>4 балла - Обучающийся хорошо знает материал. Однако, обучающийся допускает незначительные ошибки и неточности при доказательстве теорем.<br>3 балла - Обучающийся знаком с | экзамен |

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | материалом, знает определения и формулировки теорем. Обучающийся допускает грубые фактические ошибки, при доказательстве теорем, либо не доводит доказательство до конца.<br>0-2 балла - Обучающийся не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях, излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками, либо отказывается от ответов на вопросы.<br><br>Критерии оценивания практического задания:<br>Максимальный балл за ответ на практическое задание — 5 баллов.<br>5 баллов - Задание выполнено верно.<br>4 балла - Задание выполнено с незначительными ошибками.<br>3 балла - Ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку, либо задание выполнено не менее, чем на 60 процентов.<br>0-2 балла - Задание не выполнено, допущены грубые ошибки. | |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания |
|---|---|---|
| зачет | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г.No 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100 %. Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде зачета. При проведении зачета студенту выдается билет зачетной работы, содержащий 15 практических заданий по пройденным в семестре темам. На решение отводится 90 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день зачета при личном присутствии студента. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| экзамен | При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

| | | |
|---|---|---|
| | деятельности обучающихся (Положение о БРС утверждено приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179, в редакции приказа ректора от 10.03.2022 г. No 25-13/09). Оценка за дисциплину формируется на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Отлично: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 85…100 %. Хорошо: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 75…84 %.Удовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…74 %. Неудовлетворительно: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %. Если студент не согласен с оценкой, полученной по результатам текущего контроля, студент проходит мероприятие промежуточной аттестации в виде экзамена. Экзамен проводится во время сессии по расписанию. На экзамене студенту выдается экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопрос и три практических задачи. На подготовку к ответу отводится 60 минут. В этом случае оценка за дисциплину рассчитывается на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Фиксация результатов учебной деятельности по дисциплине проводится в день экзамена при личном присутствии студента. | |

## 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 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 |
| ОПК-3 | Знает: основные понятия теории пределов и непрерывности функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы дифференциального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы интегрального исчисления функций одной и нескольких действительных переменных; основные методы исследования числовых и функциональных рядов; основные задачи теории функций комплексного переменного; основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений и методы их решения | + | + | + | | | | | | | + | + | | | | | + | + | + | | | + | + | + | + | + |
| ОПК-3 | Умеет: исследовать функциональные зависимости, возникающие для решения стандартных | | | | + | + | + | + | + | + | | | + | + | + | + | | | | + | + | | | | + | + |

| | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | прикладных задач; использовать типовые модели и методы математического анализа для решения стандартных прикладных задач; проводить типовые расчеты с использованием основных формул дифференциального и интегрального исчисления; пользоваться справочными материалами по математическому анализу | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

**Печатная учебно-методическая документация**

*а) основная литература:*

1. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления [Текст] Т. 1 учеб. пособие для втузов : в 2 т. Н. С. Пискунов. - Изд. стер. - Москва: Интеграл-Пресс, 2007. - 415 с. ил.
2. Пискунов, Н. С. Дифференциальное и интегральное исчисления Т. 2 Учеб. пособие для втузов. - Изд. стер. - М.: Интеграл-Пресс, 2001. - 544 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа Учеб. пособие Г. Н. Берман. - 22-е изд., перераб. - СПб.: Профессия, 2005. - 432 с.
2. Берман, Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа : Решение типичных и трудных задач [Текст] учебное пособие Г. Н. Берман. - 3-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2007. - 604 с. ил.
3. Ильин, В. А. Математический анализ Учеб. для вузов по спец."Математика","Прикл. математика","Механика" Под ред. Тихонова А. Н. - М.: Наука, 1979. - 719 с. ил.

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

1. Вестник ЮУрГУ. Серия: Математика. Механика. Физика.
2. Вестник ЮУрГУ. Серия: Вычислительная математика и информатика.

*г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Япарова Н.М. Элементы математического анализа и численных методов в обработке информации [Текст] : учеб. пособие по направлению 02.03.01 "Фундам. информатика и информ. технологии" и др. / Н. М. Япарова, О. Л. Ибряева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. математика и высокопроизводит. вычисления ; ЮУрГУ, 2017.

*из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Япарова Н.М. Элементы математического анализа и численных методов в обработке информации [Текст] : учеб. пособие по направлению 02.03.01 "Фундам. информатика и информ. технологии" и др. / Н. М. Япарова, О. Л. Ибряева ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Вычисл. математика и высокопроизводит. вычисления ; ЮУрГУ, 2017.

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы | Наименование ресурса в электронной форме | Библиографическое описание |
|---|---|---|---|
| 1 | Основная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Бермант, А. Ф. Краткий курс математического анализа : учебное пособие / А. Ф. Бермант, И. Г. Араманович. — 16-е изд. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-0499-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167905 (дата обращения: 25.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Горлач, Б. А. Математический анализ : учебное пособие / Б. А. Горлач. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 608 с. — ISBN 978-5-8114-1428-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/168477 (дата обращения: 25.10.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
2. -Python(бессрочно)
3. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(28.02.2017)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|---|---|---|
| Лекции | | Мультимедийная аудитория с компьютером и проектором |