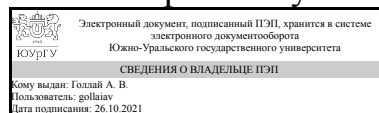


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



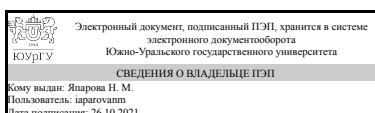
А. В. Голлай

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.04.02 Математический анализ  
для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Вычислительная математика и высокопроизводительные  
вычисления

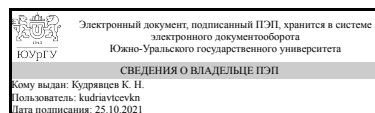
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым  
приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Н. М. Япарова

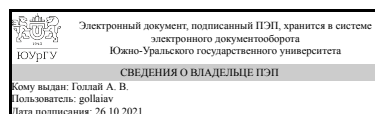
Разработчик программы,  
к.физ.-мат.н., доцент (кн)



К. Н. Кудрявцев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.техн.н., доц.



А. В. Голлай

## 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-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности | Знает: основные понятия и методы дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных; основные методы решения стандартных задач, использующих аппарат математического анализа. Умеет: использовать методы математического анализа для решения стандартных профессиональных задач; применять математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений в профессиональных дисциплинах. Имеет практический опыт: решения прикладных задач с использованием методов математического анализа; применения дифференциального и интегрального исчисления функций одной и нескольких переменных в дисциплинах естественнонаучного содержания. |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ   |
|---|---|
| Нет   | 1.О.14 Метрология, стандартизация и сертификация,<br>1.О.09 Электротехника,<br>1.О.18 Теория вероятностей и математическая статистика,<br>1.О.04.03 Специальные главы математики,<br>1.О.10 Электроника и схемотехника,<br>ФД.02 Принятие решений в конфликтных системах при неопределенности |

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     |
| <i>Аудиторные занятия:</i>   | 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       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>  | 177,25      | 71,75                              | 105,5   |
| с применением дистанционных образовательных технологий                     | 0           |                                    |         |
| Выполнение РГР   | 53          | 21                                 | 32      |
| Подготовка к контрольным работам   | 50,25       | 24,75                              | 25,5    |
| Подготовка к зачету  | 26          | 26                                 | 0       |
| Подготовка к экзамену  | 48          | 0                                  | 48      |
| 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 Лопиталья. 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           |
| 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.                | 1       | 24,75        |
| Подготовка к зачету              | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–IV, VII; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–5.          | 1       | 26           |
| Подготовка к контрольным работам | ЭУМД, осн. лит. 1, главы I–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 1–7.                | 2       | 25,5         |
| Подготовка к экзамену            | ЭУМД, осн. лит. 1, главы V, VI, VIII–X; ЭУМД, доп. лит. 2, главы 6, 7.     | 2       | 48           |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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 точка Пк-1            | 0,1 | 10         | <p>Контрольная точка Пк-1 представляет собой контрольную работу по теме "Пределы".</p> <p>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. 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.</p>      | зачет            |
| 2    | 1        | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-2            | 0,1 | 10         | <p>Контрольная точка Пк-2 представляет собой контрольную работу по теме "Производные".</p> <p>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. 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.</p> | зачет            |
| 3    | 1        | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-3            | 0,1 | 10         | <p>Контрольная точка Пк-3 представляет собой контрольную работу по теме "Исследование функций".</p> <p>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</p>  | зачет            |



|   |   |                  |                       |      |   |   |       |
|---|---|------------------|-----------------------|------|---|---|-------|
|   |   |                  |                       |      |   | 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. 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 |
| 6 | 1 | Текущий          | Контрольная           | 0,06 | 6 | Контрольная точка представляет собой  | зачет |

|   |   |                  |                       |      |   |   |       |
|---|---|------------------|-----------------------|------|---|---|-------|
|   |   | контроль         | точка С-3             |      |   | РГР по теме "Исследование функций".<br>Студент должен самостоятельно вне аудитории решить задачи, оформить их в отдельной тетради и сдать в установленный преподавателем срок.<br>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.<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. |       |
| 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<br>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий  | зачет |

|    |   |                  |                       |      |   |  |         |
|----|---|------------------|-----------------------|------|---|--|---------|
|    |   |                  |                       |      |   | 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 правильно решенное задание оценивается в 0,5 балла.   | экзамен |

|    |   |                  |                       |      |   |   |         |
|----|---|------------------|-----------------------|------|---|---|---------|
|    |   |                  |                       |      |   | 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 сдать в установленный преподавателем срок.  | экзамен |

|    |   |                  |                        |      |   |  |         |
|----|---|------------------|------------------------|------|---|--|---------|
|    |   |                  |                        |      |   | <p>Работа состоит из 5 заданий, каждое правильно решенное задание оценивается в 1 балл.</p> <p>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.</p> <p>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.</p>  |         |
| 16 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-4 | 0,05 | 5 | <p>Контрольная точка Пк-4 представляет собой контрольную работу по теме "Неопределенные интегралы".</p> <p>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 пятибалльной шкале. При этом, каждая правильно решенная задача оценивается в 1 балл.</p> <p>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.</p> <p>Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра.</p>   | экзамен |
| 17 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-5 | 0,05 | 5 | <p>Контрольная точка Пк-5 представляет собой контрольную работу по теме "Определенные интегралы".</p> <p>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 пятибалльной 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%.</p> <p>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.</p> <p>Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра.</p> | экзамен |
| 18 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-6 | 0,08 | 8 | <p>Контрольная точка Пк-6 представляет собой контрольную работу по теме</p>  | экзамен |

|    |   |                  |                       |      |   |   |         |
|----|---|------------------|-----------------------|------|---|---|---------|
|    |   |                  |                       |      | <p>"Кратные интегралы".</p> <p>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.</p> <p>Если работа выполнена полностью и правильно, то она оценивается в 8 баллов.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 100%, но не менее, чем на 90%, то она оценивается в 7 баллов.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 90%, но не менее, чем на 80%, то она оценивается в 6 баллов.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 80%, но не менее, чем на 70%, то она оценивается в 5 баллов.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 70%, но не менее, чем на 60%, то она оценивается в 4 балла.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 60%, но не менее, чем на 50%, то она оценивается в 3 балла.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 50%, но не менее, чем на 40%, то она оценивается в 2 балла.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 40%, но не менее, чем на 30%, то она оценивается в 1 балл.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 30%, то она оценивается в 0 баллов.</p> <p>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.</p> <p>Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра.</p> |   |         |
| 19 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П-3 | 0,04 | 4   | <p>Контроль выполнения текущего домашнего задания за 1-8 недели II семестра.</p> <p>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.</p> <p>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий</p> <p>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий</p> <p>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий</p> <p>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий</p> <p>Проверка работ осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.</p> | экзамен |
| 20 | 2 | Текущий          | Контрольная           | 0,04 | 4   | Контроль выполнения текущего  | экзамен |

|    |   |                  |                        |      |   |   |         |
|----|---|------------------|------------------------|------|---|---|---------|
|    |   | контроль         | точка П-4              |      |   | <p>домашнего задания за 9-16 недели II семестра.</p> <p>4 балла: Верно выполнено не менее 90% заданий.</p> <p>3 балла: Верно выполнено не менее 75% заданий</p> <p>2 балла: Верно выполнено не менее 50% заданий</p> <p>1 балл: Верно выполнено не менее 25% заданий</p> <p>0 баллов: Верно выполнено менее 25% заданий</p> <p>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.</p>  |         |
| 21 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-7 | 0,08 | 8 | <p>Контрольная точка Пк-7 представляет собой контрольную работу по теме "Дифференциальные уравнения".</p> <p>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.</p> <p>Если работа выполнена полностью и правильно, то она оценивается в 8 баллов.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 100%, но не менее, чем на 90%, то она оценивается в 7 баллов.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 90%, но не менее, чем на 80%, то она оценивается в 6 баллов.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 80%, но не менее, чем на 70%, то она оценивается в 5 баллов.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 70%, но не менее, чем на 60%, то она оценивается в 4 балла.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 60%, но не менее, чем на 50%, то она оценивается в 3 балла.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 50%, но не менее, чем на 40%, то она оценивается в 2 балла.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 40%, но не менее, чем на 30%, то она оценивается в 1 балл.</p> <p>Если работа выполнена менее чем на 30%, то она оценивается в 0 баллов.</p> <p>Проверка работы осуществляется преподавателем во внеаудиторное время.</p> <p>Переписывание работы с целью повышения оценки возможно на консультациях, назначенных преподавателем в течение семестра.</p> | экзамен |

|    |   |                          |                       |      |    |  |         |
|----|---|--------------------------|-----------------------|------|----|--|---------|
| 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 | Промежуточная аттестация | Зачет                 | 1    | 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; в 0 баллов в остальных случаях. Максимальное возможное количество баллов за работу составляет 30 баллов.  | зачет   |
| 25 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен               | 1    | 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 материалом, знает определения и формулировки теорем. Обучающийся | экзамен |







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: <a href="https://e.lanbook.com/book/167905">https://e.lanbook.com/book/167905</a> (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: <a href="https://e.lanbook.com/book/168477">https://e.lanbook.com/book/168477</a> (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(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид | № | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, |
|-----|---|--|
|-----|---|--|

|         |      |   |
|---------|------|---|
| занятий | ауд. | предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Лекции  |      | Мультимедийная аудитория с компьютером и проектором                                 |