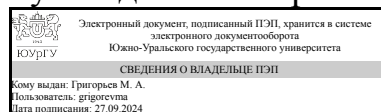


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



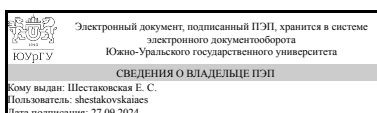
М. А. Григорьев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Математический анализ  
для направления 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Вычислительная механика

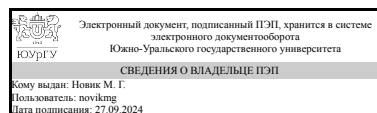
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утверждённым приказом Минобрнауки от 17.08.2020 № 1046

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



Е. С. Шестаковская

Разработчик программы,  
старший преподаватель



М. Г. Новик

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели дисциплины: обеспечить у будущего специалиста формирование достаточно фундаментальной математической подготовки и вооружить его конкретными знаниями, умениями и навыками, позволяющими согласовать фундаментальность математического курса с прикладной направленностью; развитие логического, конструктивного, наглядно-образного и алгоритмического мышления; выработка умения самостоятельно расширять и углублять математические знания; освоение необходимого математического аппарата, помогающего анализировать, моделировать и решать прикладные задачи; формирование у студента начального уровня математической культуры, достаточного для продолжения образования, научной работы или практической деятельности. Задачи дисциплины: ознакомление студентов с системой понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов, и их взаимосвязью; формирование конкретных практических приемов и навыков постановки и решения математических задач, ориентированных на практическое применение при изучении дисциплин профессионального цикла; выработка у студентов умения на основе системного подхода строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ; изучение основных математических методов применительно к решению научно-технических задач; обеспечение междисциплинарного подхода, в том числе внутри самой математики.

## Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Функции нескольких переменных. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. 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 общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности | Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне.<br>Умеет: Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты решения конкретных задач с целью построения более совершенных моделей; анализировать результаты эксперимента; применять методы анализа и моделирования при решении профессиональных |

|  |                                                                                                                                                                                                               |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | задач.<br>Имеет практический опыт: Методов дифференцирования и интегрирования функций, применения основных аналитических и численных методов решения алгебраических и дифференциальных уравнений и их систем. |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                          |
|---------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Нет                                                           | 1.О.23 Физические основы электроники,<br>1.О.11 Специальные главы математики,<br>1.О.29 Термодинамика и теплотехника |

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 |
| Подготовка к контрольной работе «Неопределенный и определенный интеграл» (контрольная точка Пк-4); "Кратные и криволинейные интегралы"(контрольная точка Пк-5)           | 10          | 0                                  | 10    |
| Подготовка к экзамену по дисциплине "Математический анализ".                                                                                                             | 24          | 0                                  | 24    |
| Подготовка к контрольным работам "Производная. Исследование функций", "ФНП"(контрольные точки Пк-2, Пк-3)                                                                | 6           | 6                                  | 0     |
| Выполнение домашнего задания по практическим занятиям второго семестра (контрольная точка П-4, 5, 6). Выполнение расчетно-графических работ (контрольные точки С-3, С-4) | 58,5        | 0                                  | 58.5  |
| Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т-4, Т-5, к контрольной точке Т-6.                                                                                         | 9           | 0                                  | 9     |
| Подготовка к контрольной работе по теме "Пределы и                                                                                                                       | 4           | 4                                  | 0     |

|                                                                                                                                                                                                                                                            |       |       |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|
| непрерывность" (контрольная точка Пк-1)                                                                                                                                                                                                                    |       |       |         |
| Подготовка к контрольной работе "Дифференциальные уравнения первого порядка и высшего порядка, допускающие понижения порядка"(контрольная точка Пк-6)                                                                                                      | 4     | 0     | 4       |
| Выполнение домашнего задания по практическим занятиям первого семестра (контрольные точки П-1, 2, 3). Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т-1, Т-2, к контрольной точке Т-3. Выполнение расчетно-графических работ (контрольные точки С-1, С-2). | 45,75 | 45.75 | 0       |
| Подготовка к зачету по дисциплине "Математический анализ"                                                                                                                                                                                                  | 16    | 16    | 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 математический анализ. Теория пределов    | 21                                        | 10 | 11 | 0  |
| 2         | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 27                                        | 14 | 13 | 0  |
| 3         | Функции нескольких переменных                        | 16                                        | 8  | 8  | 0  |
| 4         | Интегральное исчисление                              | 65                                        | 32 | 33 | 0  |
| 5         | Дифференциальные уравнения                           | 31                                        | 16 | 15 | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия                                                                                                                                                                   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1        | 1         | Множества и их свойства. Определение функции. Сложная, обратная функция. Класс элементарных функций                                                                                                                       | 2            |
| 2        | 1         | Предел последовательности. Предел числовой последовательности. Теорема о единственности предела последовательности. Ограниченные и неограниченные последовательности. Монотонные последовательности. Теорема Вейерштрасса | 2            |
| 3        | 1         | Предел функции. Свойства предела. Ограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие функции. Свойства бесконечно малых функций. Раскрытие простейших неопределенностей. Первый замечательный предел и его следствия     | 2            |
| 4        | 1         | Второй замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции                                                                                                                                                       | 2            |
| 5        | 1         | Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Основные теоремы о непрерывных функциях. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Контрольная точка Т-1                                                      | 2            |
| 6        | 2         | Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Правила дифференцирования. Производная суммы, произведения и частного. Производные основных элементарных функций                                             | 2            |
| 7        | 2         | Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.                                                                                                                                                              | 2            |
| 8        | 2         | Производные функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков. Дифференциал функции. Приложение к приближенным вычислениям                                        | 2            |
| 9        | 2         | Основные теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля,                                                                                                                                                               | 2            |

|    |   |                                                                                                                                                                                                               |   |
|----|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | Лагранжа, Коши) и их приложения. Правило Лопиталя. Раскрытие неопределенностей различных видов                                                                                                                |   |
| 10 | 2 | Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы. необходимые и достаточные условия экстремума                                                                                             | 2 |
| 11 | 2 | Выпуклость графика функции. Точки перегиба. Асимптоты графика функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции                                                                                   | 2 |
| 12 | 2 | Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функции. Контрольная точка Т-2                                                                                                                            | 2 |
| 13 | 3 | Понятие функции нескольких переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Непрерывность функции                                                                              | 2 |
| 14 | 3 | Частные производные функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости. Полный дифференциал                                                                                  | 2 |
| 15 | 3 | Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимое и достаточное условия экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области      | 2 |
| 16 | 3 | Градиент, производная по направлению. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Контрольная точка Т-3                                                                                                    | 2 |
| 17 | 4 | Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования. Непосредственное интегрирование                                                                         | 2 |
| 18 | 4 | Основные методы интегрирования: внесение под знак дифференциала, замена переменной, интегрирование по частям                                                                                                  | 2 |
| 19 | 4 | Интегрирование рациональных дробей. Теорема о представлении рациональной функции в виде суммы дробей простейшего вида. Интегрирование простейших рациональных дробей                                          | 2 |
| 20 | 4 | Интегрирование тригонометрических и гиперболических выражений                                                                                                                                                 | 2 |
| 21 | 4 | Интегрирование иррациональных выражений                                                                                                                                                                       | 2 |
| 22 | 4 | Определенный интеграл. Основные свойства определенного интеграла. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла                                                                                        | 2 |
| 23 | 4 | Интеграл с переменным верхним пределом. Теорема Барроу. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям                                                        | 2 |
| 24 | 4 | Несобственные интегралы I и II рода                                                                                                                                                                           | 2 |
| 25 | 4 | Геометрические и физические приложения определенных интегралов. Контрольная точка Т-4                                                                                                                         | 2 |
| 26 | 4 | Задача об объеме цилиндрического тела. Двойной интеграл. Свойства. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах                                                                                     | 2 |
| 27 | 4 | Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах                                                                                                                   | 2 |
| 28 | 4 | Геометрические приложения двойного интеграла к вычислению объемов. Физические приложения двойного интеграла                                                                                                   | 2 |
| 29 | 4 | Тройной интеграл. Определение, свойства, вычисление тройного интеграла в декартовых координатах                                                                                                               | 2 |
| 30 | 4 | Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройного интеграла                                                                | 2 |
| 31 | 4 | Криволинейные интегралы I рода. Определение. Вычисление, свойства. Длина дуги                                                                                                                                 | 2 |
| 32 | 4 | Криволинейные интегралы II рода. Вычисление, свойства. Физический смысл криволинейного интеграла II рода. Формула Грина. Независимость от пути интегрирования. Нахождение функции по ее полному дифференциалу | 2 |
| 33 | 5 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое                                                                                                                                           | 2 |

|    |   |                                                                                                                                                                                                                              |   |
|----|---|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|    |   | решения. Задача Коши. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными                                                                                                                                        |   |
| 34 | 5 | Однородные дифференциальные уравнения и приводимые к ним. Линейные уравнения первого порядка                                                                                                                                 | 2 |
| 35 | 5 | Уравнения Бернулли. Уравнения в полных дифференциалах                                                                                                                                                                        | 2 |
| 36 | 5 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка                                                                                      | 2 |
| 37 | 5 | Линейная зависимость функций. Определитель Вронского. Линейный дифференциальный оператор. Свойства оператора. Определение фундаментальной системы решений ЛОДУ. Структура общего решения ЛОДУ. Структура общего решения ЛНДУ | 2 |
| 38 | 5 | ЛОДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида. Контрольная точка Т-5                                                                                                | 2 |
| 39 | 5 | Метод неопределенных коэффициентов. Метод вариации произвольных постоянных (метод Лагранжа)                                                                                                                                  | 2 |
| 40 | 5 | Системы дифференциальных уравнений. Метод исключения неизвестных. Контрольная точка Т-6                                                                                                                                      | 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. Нахождение области определения функции. Свойства функций                                                           | 2            |
| 2         | 1         | Вычисление пределов числовых последовательностей                                                                                                                      | 2            |
| 3         | 1         | Вычисление пределов функции. Первый замечательный предел                                                                                                              | 2            |
| 4         | 1         | Второй замечательный предел. Эквивалентные бесконечно малые функции. Раскрытие неопределенностей                                                                      | 2            |
| 5         | 1         | Исследование функций на непрерывность. Точки разрыва. Контрольные точки П-1, С-1                                                                                      | 2            |
| 6         | 1         | Контрольная работа Пк-1 "Пределы и непрерывность"                                                                                                                     | 1            |
| 6-7       | 2         | Производная. Техника дифференцирования. Геометрический смысл производной                                                                                              | 2            |
| 7-8       | 2         | Производная сложной и обратной функций. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически. Логарифмическое дифференцирование. Производные высших порядков   | 3            |
| 9         | 2         | Дифференциал функции. Приложение производной и дифференциала                                                                                                          | 2            |
| 10        | 2         | Правило Лопиталя                                                                                                                                                      | 2            |
| 11-12     | 2         | Интервалы монотонности функции. Точки экстремума функции. Выпуклость графика, асимптоты. Полное исследование и построение графика функции. Контрольные точки П-2, С-2 | 3            |
| 12        | 2         | Контрольная работа Пк-2 «Производная. Исследование функций»                                                                                                           | 1            |
| 13        | 3         | Область определения функции нескольких переменных. Предел и непрерывность                                                                                             | 2            |
| 14        | 3         | Частные производные функции нескольких переменных. Дифференциал. Дифференцирование сложных и неявно заданных функций. Производные и дифференциалы высших порядков     | 2            |
| 15        | 3         | Производная по направлению. Градиент. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремумы                                                                       | 2            |
| 16        | 3         | Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.                                                                                                         | 2            |

|       |   |                                                                                                                                                             |   |
|-------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
|       |   | Контрольная работа Пк-3 "Функции нескольких переменных" (1ч);<br>контрольная точка П-3                                                                      |   |
| 17    | 4 | Неопределенный интеграл. Таблица интегралов. Непосредственное интегрирование                                                                                | 2 |
| 18    | 4 | Внесение под знак дифференциала. Интегрирование выражений, содержащий квадратный трехчлен. Интегрирование по частям                                         | 2 |
| 19    | 4 | Интегрирование рациональных дробей                                                                                                                          | 2 |
| 20    | 4 | Интегрирование тригонометрических выражений и гиперболических выражений                                                                                     | 2 |
| 21    | 4 | Интегрирование иррациональных выражений                                                                                                                     | 2 |
| 22    | 4 | Определенный интеграл. Формула Ньютона - Лейбница. Свойства определенного интеграла                                                                         | 2 |
| 23    | 4 | Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям. Контрольная работа Пк-4 по теме "Неопределенный и определенный интеграл" (1ч)         | 2 |
| 24    | 4 | Несобственные интегралы I и II рода. Контрольная точка П-4                                                                                                  | 2 |
| 25    | 4 | Приложения определенного интеграла. Вычисление площадей плоских фигур. Длина кривой. Объем пространственного тела. Физические задачи. Контрольная точка С-3 | 2 |
| 26    | 4 | Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах                                                                                                      | 2 |
| 27    | 4 | Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах                                                                 | 2 |
| 28    | 4 | Приложения двойного интеграла                                                                                                                               | 2 |
| 29    | 4 | Вычисление тройного интеграла в декартовых координатах                                                                                                      | 2 |
| 30    | 4 | Замена переменных в тройном интеграле. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройных интегралов              | 2 |
| 31    | 4 | Криволинейные интегралы I рода                                                                                                                              | 2 |
| 32    | 4 | Криволинейные интегралы II рода. Формула Грина. Нахождение функции по ее полному дифференциалу. Контрольная точка С-4                                       | 2 |
| 33    | 4 | Контрольная работа Пк-5 по теме "Кратные и криволинейные интегралы" (1ч); контрольная точка П-5                                                             | 1 |
| 33-34 | 5 | Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним                                           | 3 |
| 35    | 5 | Решение линейных дифференциальных уравнений и уравнений Бернулли                                                                                            | 2 |
| 36    | 5 | Решение уравнений в полных дифференциалах                                                                                                                   | 2 |
| 37    | 5 | Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.                                                                                  | 2 |
| 38    | 5 | ЛДУ с постоянными коэффициентами. ЛНДУ с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.                                                      | 2 |
| 39    | 5 | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных. Контрольная точка П-6                                    | 2 |
| 40    | 5 | Решение систем линейных уравнений методом сведения к линейному дифференциальному уравнению. Контрольная работа Пк-6 "Дифференциальные уравнения" (1ч)       | 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 |
| Подготовка к контрольной работе «Неопределенный и определенный интеграл» (контрольная точка Пк-4); "Кратные и криволинейные интегралы"(контрольная точка Пк-5)                                                                                                | ПУМД осн. лит. [1]. гл. 10 стр. 299-332, [3] гл.8 стр. 259-281; доп. лит [1]. гл.2-6. стр.42-193; ЭУМД [1] Гл.1-2. стр.4-113, [3] гл. 8 стр. 17- 74                                                                                      | 2       | 10           |
| Подготовка к экзамену по дисциплине "Математический анализ".                                                                                                                                                                                                  | ПУМД осн. лит. [1] гл.10-12 стр.299-404, [2] гл.13-15 стр.13-236 ; [3] гл.10-12. стр.336-445; доп. лит [2]. гл.2-6. стр.42-193; ЭУМД [1] Гл.1-2. стр.4-113                                                                               | 2       | 24           |
| Подготовка к контрольным работам "Производная. Исследование функций", "ФНП"(контрольные точки Пк-2, Пк-3)                                                                                                                                                     | ПУМД осн. лит. [1]. стр. 61-160, [3]. стр.161-209, 304-320                                                                                                                                                                               | 1       | 6            |
| Выполнение домашнего задания по практическим занятиям второго семестра (контрольная точка П-4, 5, 6).<br>Выполнение расчетно-графических работ (контрольные точки С-3, С-4)                                                                                   | ПУМД осн. лит.[4]. гл. 6-8 стр.139-195, гл.12-13 стр.263-302, гл. 14 стр.303-335; доп. лит [1]. гл.2-6. стр.42-193; [3] гл. 3 стр.157-183, гл.7, стр. 401-420; ЭУМД [1] гл. 1 стр. 188 - 215, [4] гл. 15 стр.11-40, гл. 16 стр. 137-204. | 2       | 58,5         |
| Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т-4, Т-5, к контрольной точке Т-6.                                                                                                                                                                              | ПУМД осн. лит.[1] Ч1 гл10-12. стр.299-404; [3] гл. 12-15 стр.13-239; [3] гл.7-12. стр.226-437; доп. лит [2].гл.2-6. стр.42-193; ЭУМД [1] гл.1-3                                                                                          | 2       | 9            |
| Подготовка к контрольной работе по теме "Пределы и непрерывность" (контрольная точка Пк-1)                                                                                                                                                                    | ПУМД осн. лит.[1] гл. 2 стр.30-54; [3] гл5. стр.132-159                                                                                                                                                                                  | 1       | 4            |
| Подготовка к контрольной работе "Дифференциальные уравнения первого порядка и высшего порядка, допускающие понижения порядка"(контрольная точка Пк-6)                                                                                                         | ПУМД осн. лит.[2]. гл. 13. стр.13-90.; [3] гл. 10, стр.325-370                                                                                                                                                                           | 2       | 4            |
| Выполнение домашнего задания по практическим занятиям первого семестра (контрольные точки П-1, 2, 3). Подготовка к теоретическим контрольным точкам Т-1, Т-2, к контрольной точке Т-3.<br>Выполнение расчетно-графических работ (контрольные точки С-1, С-2). | ПУМД осн. лит.[4] гл. 2 стр.29-45.,гл.3 стр.47-122.,гл. 10. стр.215-253.;[2] Ч1 гл1. стр.12-44., гл 2, 3. стр.45-125., гл 8. стр.243-334; ЭУМД [1] Гл.1-2. стр.4-113, [2] гл. 8 стр. 11- 84                                              | 1       | 45,75        |
| Подготовка к зачету по дисциплине "Математический анализ"                                                                                                                                                                                                     | ПУМД осн. лит. [1] гл. 2 стр.30-51., гл.3 стр.60-104, гл. 5 стр.136-165; [3] стр.116-214                                                                                                                                                 | 1       | 16           |

## 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)



| №<br>КМ | Се-<br>местр | Вид<br>контроля  | Название<br>контрольного<br>мероприятия | Вес  | Макс.<br>балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Учи-<br>тыва-<br>ется в<br>ПА |
|---------|--------------|------------------|-----------------------------------------|------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1       | 1            | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-1                  | 0,16 | 16            | <p>Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "Пределы и непрерывность" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач на вычисление пределов и 1 задачи на непрерывность. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листе и сдать для проверки преподавателю. Максимальная оценка за одну задачу на вычисление пределов составляет 3 балла:</p> <p>3 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1-2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок, или 1 грубая ошибка, или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 1 грубых ошибок.</p> <p>Максимальная оценка за задачу на непрерывность составляет 4 балла:</p> <p>4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | зачет                         |
| 2       | 1            | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-2                  | 0,16 | 16            | <p>последнем практическом занятии по теме "Производная. Исследование функций" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач по изученным в данном разделе темам. Студент должен самостоятельно</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | зачет                         |

|   |   |                  |                                     |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|---|---|------------------|-------------------------------------|------|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                     |      |    | <p>решить задачи, оформить их на отдельном листе и сдать для проверки преподавателю. Максимальная оценка за одну задачу составляет 4 балла:</p> <p>4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание</p>                                                                                                  |       |
| 3 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-3              | 0,12 | 12 | <p>Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "ФНП" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 3 задач по изученным в данном разделе темам. Максимальная оценка за одну задачу составляет 4 балла:</p> <p>4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание</p> | зачет |
| 4 | 1 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная точка Т-1 | 0,06 | 6  | <p>Контрольная точка состоит из двух заданий, которые оцениваются в 3 балла следующим образом:</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | зачет |

|   |   |                  |                                     |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |
|---|---|------------------|-------------------------------------|------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                                     |      |    | <p>3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |       |
| 5 | 1 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная точка Т-2 | 0,06 | 6  | <p>Контрольная точка состоит из двух заданий, которые оцениваются в 3 балла следующим образом:</p> <p>3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                           | зачет |
| 6 | 1 | Текущий контроль | Контрольная точка Т-3               | 0,15 | 15 | <p>Контрольная точка Т-3 проводится в конце семестра.</p> <p>Контрольная точка состоит из 5 заданий. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос:</p> <p>3 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки;</p> <p>1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа;</p> <p>0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.</p> <p>Шкала оценивания каждой практической задачи:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> <p>1 балл – выбран верный метод</p> | зачет |

|    |   |                     |                                                                  |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |
|----|---|---------------------|------------------------------------------------------------------|------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |   |                     |                                                                  |      |    | решения, есть 1–2 грубые ошибки;<br>0 баллов – отсутствует решение или<br>сделано более 2 грубых ошибок.<br>Преподаватель имеет право провести<br>устное собеседование по решению<br>работы с целью уточнения<br>начисляемых баллов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
| 7  | 1 | Текущий<br>контроль | Контрольная<br>точка П-1                                         | 0,03 | 3  | Служит для оценки правильности<br>выполнения студентами домашних<br>заданий. Оценка осуществляется с<br>помощью подсчета процента<br>выполненных студентом<br>контролируемых преподавателем<br>домашних заданий. Максимальный<br>балл составляет 3. Используется<br>следующая шкала:<br>3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1<br>балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.                                                                                                                                                                                                   | зачет |
| 8  | 1 | Текущий<br>контроль | Контрольная<br>точка П-2                                         | 0,03 | 3  | Служит для оценки правильности<br>выполнения студентами домашних<br>заданий. Оценка осуществляется с<br>помощью подсчета процента<br>выполненных студентом<br>контролируемых преподавателем<br>домашних заданий. Максимальный<br>балл составляет 3. Используется<br>следующая шкала:<br>3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1<br>балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.                                                                                                                                                                                                   | зачет |
| 9  | 1 | Текущий<br>контроль | Контрольная<br>точка П-3                                         | 0,03 | 3  | Служит для оценки правильности<br>выполнения студентами домашних<br>заданий. Оценка осуществляется с<br>помощью подсчета процента<br>выполненных студентом<br>контролируемых преподавателем<br>домашних заданий. Максимальный<br>балл составляет 3. Используется<br>следующая шкала:<br>3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1<br>балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.                                                                                                                                                                                                   | зачет |
| 10 | 1 | Текущий<br>контроль | Расчетно-<br>графическая<br>работа<br>(контрольная<br>точка С-1) | 0,1  | 10 | Задание РГР выдается студенту в<br>начале изучения соответствующего<br>раздела. Вариант определяется<br>порядковым номером студента в<br>журнале группы. Работа выполняется<br>студентом самостоятельно вне<br>аудитории и сдается студентом в конце<br>изучения соответствующего раздела.<br>Контрольная точка содержит 5 задач по<br>теме "Предел функции.<br>Непрерывность". Студент должен<br>самостоятельно решить задачи,<br>аккуратно оформить подробное<br>решение задачи с указанием<br>использованных свойств, теорем и<br>формул. Максимальная оценка за одну | зачет |

|    |   |                  |                                                     |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |
|----|---|------------------|-----------------------------------------------------|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |   |                  |                                                     |     |    | <p>задачу составляет 2 балла:<br/> 2 балла – верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа, сделано не более одной арифметической ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи;<br/> 1 балл – выбран правильный метод решения, допущено не более двух арифметических ошибок, получен ответ;<br/> 0 баллов – в остальных случаях.<br/> Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |
| 11 | 1 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа (контрольная точка С-2) | 0,1 | 10 | <p>Задание РГР выдается студенту в начале изучения соответствующего раздела. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце изучения соответствующего раздела. Контрольная точка содержит 5 задач по темам: производная, уравнения касательной и нормали и 1 задачу на полное исследование функции. Студент должен самостоятельно решить задачи, аккуратно оформить подробное решение задачи с указанием использованных свойств, теорем и формул. Максимальная оценка за одну задачу из 1 части составляет 1 балл:<br/> 1 балл – верно выбран метод решения, решение доведено до ответа, сделано не более двух арифметических ошибок, не повлиявших на общий ход решения задачи;<br/> 0 баллов – в остальных случаях.<br/> Максимальная оценка за задачу на исследование функции составляет 5 баллов.<br/> 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;<br/> 4 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ;<br/> 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;<br/> 2 балла – выбран правильный метод решения, сделано более двух негрубых ошибок или решение не доведено до</p> | зачет |

|    |   |                          |       |   |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |       |
|----|---|--------------------------|-------|---|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |   |                          |       |   |    | <p>конца, но выполнено не менее 60% задачи;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью, но не менее 40%, или в ходе решения сделаны 1-2 грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |       |
| 12 | 1 | Бонус                    | Бонус | - | 15 | <p>Бонусные баллы начисляются за участие в олимпиадах и конспекты лекций следующим образом. За участие в олимпиадах:</p> <p>10 баллов - за победу в олимпиаде российского или международного уровня по математике;</p> <p>5 - за победу в олимпиаде университетского уровня;</p> <p>3 - за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»;</p> <p>1 - за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде по математике университетского уровня.</p> <p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам. При наличии полного конспекта лекций бонусные баллы выставляются в зависимости от процента посещенных студентом аудиторных занятий по дисциплине:</p> <p>5 баллов - за 90-100% посещенных занятий;</p> <p>4 балла - за 80-89%;</p> <p>3 балла - за 70-79%;</p> <p>2 балла - за 60-69%;</p> <p>1 балл - за 50-59%;</p> <p>0 баллов – менее 50%.</p> <p>Бонусные баллы за участие в олимпиадах и за конспект лекций суммируются</p> | зачет |
| 13 | 1 | Промежуточная аттестация | Зачет | - | 40 | <p>Зачетная работа состоит из 8 заданий. каждое задание оценивается 5 баллов следующим образом:</p> <p>5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>4 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | зачет |

|    |   |                  |                        |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |
|----|---|------------------|------------------------|------|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                        |      |    | <p>ответ;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>2 балла - выбран правильный метод решения, сделано более двух негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но выполнено не менее 60% задачи;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью, но не менее 40%, или в ходе решения сделаны 1-2 грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| 14 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-4 | 0,16 | 16 | <p>Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "Неопределенный и определенный интеграл" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач по изученным в данном разделе темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листе и сдать для проверки преподавателю. Максимальная оценка за одну задачу составляет 4 балла:</p> <p>4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> | экзамен |
| 15 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-5 | 0,16 | 16 | <p>Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "Кратные и криволинейные интегралы" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач по изученным в данном разделе темам. Студент должен самостоятельно решить задачи, оформить их на отдельном листе и сдать для проверки</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | экзамен |

|    |   |                  |                        |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|----|---|------------------|------------------------|------|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                        |      |    | <p>преподавателю. Максимальная оценка за одну задачу составляет 4 балла:</p> <p>4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |
| 16 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Пк-6 | 0,12 | 12 | <p>Контрольная работа проводится на последнем практическом занятии по теме "Дифференциальные уравнения" и рассчитана на 45 минут. Контрольная работа состоит из 4 задач по изученным в данном разделе темам. Каждая задача оценивается в 3 балла следующим образом:</p> <p>3 балла – задача решена в целом правильно, содержится не более одной негрубой ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи, верно выбран метод решения задачи, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа;</p> <p>2 балла – в решении содержатся 2-3 ошибки, не повлиявшие существенно на ход решения, или решение не доведено до ответа, но при этом изложено не менее 60% полного решения.</p> <p>1 балл – в процессе решения задачи допущены существенные ошибки, показавшие, что студент не владеет обязательными знаниями и умениями по данной теме, или изложено менее 40% полного решения;</p> <p>0 баллов – неверно выбран метод решения или изложено менее 20% полного решения.</p> | экзамен |
| 17 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П-4  | 0,03 | 3  | <p>Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | экзамен |



|    |   |                  |                                                     |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|----|---|------------------|-----------------------------------------------------|------|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                                                     |      |    | домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала:<br>3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
| 18 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П-5                               | 0,03 | 3  | Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала:<br>3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | экзамен |
| 19 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка П-6                               | 0,03 | 3  | Служит для оценки правильности выполнения студентами домашних заданий. Оценка осуществляется с помощью подсчета процента выполненных студентом контролируемых преподавателем домашних заданий. Максимальный балл составляет 3. Используется следующая шкала:<br>3 балла – 90–100%, 2 балла – 70–89%, 1 балл – 50–69%, 0 баллов – менее 50%.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | экзамен |
| 20 | 2 | Текущий контроль | Расчетно-графическая работа (контрольная точка С-3) | 0,1  | 10 | Задание РГР выдается студенту в начале изучения соответствующего раздела. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце изучения соответствующего раздела. Контрольная точка содержит 5 задач по теме "Неопределенный и определенный интеграл". Максимальная оценка за одну задачу составляет 2 балла:<br>2 балла – верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа, сделано не более одной арифметической ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи;<br>1 балл – выбран правильный метод решения, допущено не более двух арифметических ошибок, получен ответ;<br>0 баллов – в остальных случаях. Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание | экзамен |
| 21 | 2 | Текущий          | Расчетно-                                           | 0,1  | 10 | Задание РГР выдается студенту в                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | экзамен |

|    |   |                  |                                               |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |
|----|---|------------------|-----------------------------------------------|------|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   | контроль         | графическая работа<br>(контрольная точка С-4) |      |   | <p>начале изучения соответствующего раздела. Вариант определяется порядковым номером студента в журнале группы. Работа выполняется студентом самостоятельно вне аудитории и сдается студентом в конце изучения соответствующего раздела. Контрольная точка содержит 5 задач по теме "Кратные интегралы". Студент должен самостоятельно решить задачи, аккуратно оформить подробное решение задачи с указанием использованных свойств, теорем и формул. Максимальная оценка за одну задачу составляет 2 балла:</p> <p>2 балла – верно выбран метод решения, запись решения последовательная и математически грамотная, решение доведено до ответа, сделано не более одной арифметической ошибки, не повлиявшей на общий ход решения задачи;</p> <p>1 балл – выбран правильный метод решения, допущено не более двух арифметических ошибок, получен ответ;</p> <p>0 баллов – в остальных случаях.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание</p> |         |
| 22 | 2 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная точка Т-4           | 0,06 | 6 | <p>Контрольная точка состоит из двух заданий, которые оцениваются в 3 балла следующим образом:</p> <p>3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3 ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | экзамен |
| 23 | 2 | Текущий контроль | Теоретическая контрольная точка Т-5           | 0,06 | 6 | <p>Контрольная точка состоит из двух заданий, которые оцениваются в 3 балла следующим образом:</p> <p>3 балла – приведен полный ответ на вопрос, все использованные формулы верны, записаны все требуемые свойства;</p> <p>2 балла – в ответе содержатся 2–3</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | экзамен |

|    |   |                  |                       |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|----|---|------------------|-----------------------|------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                       |      |    | <p>ошибки или ответ неполный, но при этом изложено не менее 80% полного ответа;</p> <p>1 балл – в ответе содержатся более 3 ошибок или ответ неполный, но при этом изложено не менее 40% полного ответа;</p> <p>0 баллов – изложено менее 20% верного ответа на вопрос.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |
| 24 | 2 | Текущий контроль | Контрольная точка Т-6 | 0,15 | 15 | <p>Контрольная точка Т-3 проводится в конце семестра.</p> <p>Контрольная точка состоит из 5 заданий. Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос:</p> <p>3 балла – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>2 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки;</p> <p>1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа;</p> <p>0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.</p> <p>Шкала оценивания каждой практической задачи:</p> <p>3 балла – задача решена верно, ошибок нет;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, возможна арифметическая ошибка;</p> <p>1 балл – выбран верный метод решения, есть 1–2 грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Преподаватель имеет право провести устное собеседование по решению работы с целью уточнения начисляемых баллов.</p> | экзамен |
| 25 | 2 | Бонус            | Бонус                 | -    | 15 | <p>Бонусные баллы начисляются за участие в олимпиадах и конспекты лекций следующим образом. За участие в олимпиадах:</p> <p>10 баллов - за победу в олимпиаде российского или международного уровня по математике;</p> <p>5 - за победу в олимпиаде университетского уровня;</p> <p>3 - за победу в открытой командной олимпиаде ИЕТН по математике или за участие во втором туре олимпиады «Прометей»;</p> <p>1 - за участие в командной олимпиаде по математике или другой олимпиаде</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | экзамен |

|    |   |                          |         |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
|----|---|--------------------------|---------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |         |   | <p>по математике университетского уровня.</p> <p>Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по математическим дисциплинам.</p> <p>При наличии полного конспекта лекций бонусные баллы выставляются в зависимости от процента посещенных студентом аудиторных занятий по дисциплине:</p> <p>5 баллов -за 90-100% посещенных занятий;</p> <p>4 балла - за 80-89%;</p> <p>3 балла - за 70-79%;</p> <p>2 балла - за 60-69%;</p> <p>1 балл - за 50-59%;</p> <p>0 баллов – менее 50%.</p> <p>Бонусные баллы за участие в олимпиадах и за конспект лекций суммируются.</p> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |
| 26 | 2 | Промежуточная аттестация | Экзамен | - | 40                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | <p>Экзаменационный билет содержит 4 задачи базового уровня, которые оцениваются максимально в 4 балла, 1 теоретический вопрос из списка вопросов и 3 комплексные задачи, которые оцениваются максимально в 6 баллов. Максимальное количество баллов, которое студент может набрать на экзамене, равно 40. Работа рассчитана на 90 минут. Шкала оценивания задач базового уровня:</p> <p>4 балла – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>1 балл – выбран правильный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 50% задачи;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 50% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> <p>Шкала оценивания ответа на теоретический вопрос:</p> <p>6 баллов – вопрос раскрыт полностью, ошибок в ответе нет;</p> <p>5 баллов – неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, ошибок в ответе нет;</p> | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | <p>4 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 80%, допущены 1–2 негрубые ошибки;</p> <p>3 балла – вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, ошибок нет, или вопрос раскрыт практически полностью, но содержит 1–2 ошибки;</p> <p>2 балла – неполный ответ, вопрос раскрыт не менее, чем на 60%, допущены 1–2 грубые ошибки;</p> <p>1 балл – ответ не является логически обоснованным и законченным, содержит отрывочные сведения, не менее 20% от полного ответа;</p> <p>0 баллов – ответ на вопрос отсутствует или менее 20% верных сведений.</p> <p>Шкала оценивания комплексных задач:</p> <p>6 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>5 баллов – выбран правильный метод решения, допущена одна арифметическая ошибка, получен ответ;</p> <p>4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>3 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделано более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;</p> <p>2 балла – выбран правильный метод решения, в решении есть 1 грубая ошибка, получен ответ;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении есть более 1 грубой ошибки;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание.</p> |  |
|--|--|--|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 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. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60% или студент желает повысить оценку, тогда он проходит мероприятие промежуточной</p> | <p>В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения</p> |

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                         |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
|       | <p>аттестации. Экзамен проводится в письменной форме. Студенту отводится на решение 90 минут. Экзаменационный билет содержит 4 задачи базового уровня, 1 теоретический вопрос из списка вопросов и 3 комплексные задачи.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки экзаменационной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                         |
| зачет | <p>Оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине проводится на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Прохождение всех контрольно-рейтинговых мероприятий текущего контроля обязательно. Если рейтинг студента по текущему контролю менее 60%, тогда он проходит мероприятие промежуточной аттестации. Зачет проводится в виде письменной работы с учетом результатов работы в семестре. Зачетная работа содержит 8 задач из разных тем курса. Студенту отводится на решение 90 минут.</p> <p>Преподаватель имеет право провести собеседование со студентом с целью более точного определения баллов за каждое задание. По результатам проверки зачетной работы и собеседования после подсчета суммы баллов, рассчитывается рейтинг обучающегося по промежуточной аттестации.</p> | 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 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 |
| ОПК-1       | Знает: Основы дифференциального и интегрального исчисления функции одной и нескольких переменных, векторного и гармонического анализа, теории обыкновенных дифференциальных уравнений в объеме, достаточном для изучения естественнонаучных дисциплин на современном научном уровне. |      |   |   | + | + | + | + |   |   |    |    | +  | +  |    |    |    |    |    |    |    |    | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-1       | Умеет: Использовать математический аппарат при изучении естественнонаучных дисциплин; строить математические модели физических явлений, химических и технических процессов; анализировать результаты                                                                                 | +    | + | + | + |   |   | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |    |    | +  | +  | +  |



г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Патрушев А.А. Эбель А.Л. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля Издательство ЮУрГУ. 2013г.
2. А.А. Патрушев, Е.В. Патрушева, Н.Н. Аминаева, Л.А. Логинова. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Челябинск 2014 г. 126 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Патрушев А.А. Эбель А.Л. Криволинейные и поверхностные интегралы, элементы теории поля Издательство ЮУрГУ. 2013г.
2. А.А. Патрушев, Е.В. Патрушева, Н.Н. Аминаева, Л.А. Логинова. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Челябинск 2014 г. 126 с.

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ                         | А.А. Патрушев, Р.П. Петрова, Е.А. Богонос. Элементы теории поля. Криволинейные и поверхностные интегралы. — Челябинск: ЮУрГУ, 2018. — 116 с.<br><a href="http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000561399">http://www.lib.susu.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000561399</a>   |
| 2 | Основная литература       | Электронный каталог ЮУрГУ                         | А.А. Патрушев, Е.В. Патрушева, Н.Н. Аминаева, Л.А. Логинова. Обыкновенные дифференциальные уравнения. — Челябинск: ЮУрГУ, 2014. — 126 с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000519942">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000519942</a> |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 12-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 1 — 2018. — 608 с<br><a href="https://e.lanbook.com/book/100938">https://e.lanbook.com/book/100938</a>          |
| 4 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Фихтенгольц, Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления : учебник : в 3 томах / Г. М. Фихтенгольц. — 9-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Том 3 — 2009. — 656 с<br><a href="https://e.lanbook.com/book/409">https://e.lanbook.com/book/409</a>                 |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|-------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



|                                 |             |                                                                     |
|---------------------------------|-------------|---------------------------------------------------------------------|
| Практические занятия и семинары | 474<br>(3)  | Доска, мел                                                          |
| Лекции                          | 205<br>(3г) | Мультимедийный проектор, настольная видеокамера и экран, доска, мел |