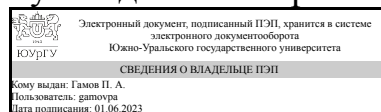


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



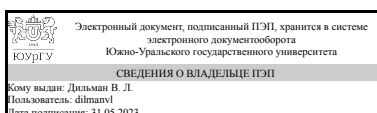
П. А. Гамов

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09.02 Математический анализ  
для направления 22.03.02 Metallurgy  
уровень Бакалавриат  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Математический анализ и методика преподавания математики

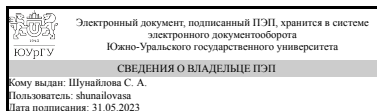
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



В. Л. Дильман

Разработчик программы,  
к.пед.н., доцент



С. А. Шунайлова

## 1. Цели и задачи дисциплины

В настоящее время широко применяются математические методы представления и исследования технических процессов, математические модели успешно применяются при решении задач техники. Поэтому курс математического анализа является одним из базовых для специалиста технического профиля. Целью преподавания и изучения дисциплины "Математический анализ" является формирование у студентов основ математического образования, развитие логического и алгоритмического мышления, формирование умений самостоятельно расширять математические знания, необходимые для решения прикладных задач и освоения последующих дисциплин. Основная задача дисциплины заключается в том, чтобы ознакомить студентов с аппаратом математического анализа, применяемым при решении теоретических и прикладных задач: сформировать умения оперировать с объектами математического анализа, проводить их исследование и делать выводы о свойствах объектов на его основе.

## Краткое содержание дисциплины

Введение в анализ. Теория пределов. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Приложение производной к исследованию функций. Неопределенный интеграл. Определенный интеграл. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Кратные интегралы. Криволинейные интегралы.

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

| Планируемые результаты освоения<br>ОП ВО (компетенции)                                                                                                          | Планируемые результаты<br>обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                             | Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем<br>Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности<br>Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа                 |
| УК-10 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                                                              | Знает: основные математические методы<br>Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности<br>Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа                                                               |
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания | Знает: объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач<br>Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения<br>Имеет практический опыт: навыками систематизации информации |
| ОПК-4 Способен проводить измерения и наблюдения в сфере профессиональной                                                                                        | Знает: методы математического анализа, применяемые для построения и исследования                                                                                                                                                                                             |

|                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| деятельности, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | математических моделей объектов профессиональной деятельности<br>Умеет: применять методы математического анализа для построения и исследования математических моделей<br>Имеет практический опыт: преобразования объектов математического анализа |
|--------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.09.01 Алгебра и геометрия                                 | 1.О.21 Электротехника и электроника,<br>1.О.22 Тепломассообмен в материалах и процессах,<br>1.О.19 Материаловедение,<br>1.О.29 Основы плавления и затвердевания металлов,<br>1.О.23 Методы анализа и обработки экспериментальных данных,<br>1.О.25.05 Термическая обработка металлов,<br>1.О.16 Сопротивление материалов,<br>1.О.20 Механика жидкости и газа,<br>1.О.09.03 Специальные главы математики,<br>1.О.08 Экономика и управление на предприятии,<br>1.О.18 Метрология, стандартизация и сертификация,<br>1.О.26 Методы и средства контроля качества металлопродукции |

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

| Дисциплина                    | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.09.01 Алгебра и геометрия | Знает: основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии, объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности<br>Умеет: выбирать методы и алгоритмы решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику, анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием Имеет практический опыт: методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии, владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии., поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний |
|--|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 10 з.е., 360 ч., 62,75 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                         | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |         |
|----------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|---------|
|                                                                            |             | Номер семестра                     |         |
|                                                                            |             | 2                                  | 3       |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                              | 360         | 144                                | 216     |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                 | 40          | 16                                 | 24      |
| Лекции (Л)                                                                 | 20          | 8                                  | 12      |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 20          | 8                                  | 12      |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                   | 0           | 0                                  | 0       |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                        | 297,25      | 119,75                             | 177,5   |
| Выполнение контрольных мероприятий текущего контроля                       | 225,25      | 83,75                              | 141,5   |
| Подготовка к экзамену                                                      | 36          | 0                                  | 36      |
| Подготовка к зачету                                                        | 36          | 36                                 | 0       |
| Консультации и промежуточная аттестация                                    | 22,75       | 8,25                               | 14,5    |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                   | -           | зачет                              | экзамен |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                     | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|----|
|           |                                                      | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Введение в анализ. Теория пределов                   | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 2         | Дифференциальное исчисление функции одной переменной | 8                                         | 4 | 4  | 0  |
| 3         | Функции нескольких переменных                        | 4                                         | 2 | 2  | 0  |
| 4         | Интегральное исчисление функции одной переменной     | 8                                         | 4 | 4  | 0  |
| 5         | Дифференциальные уравнения                           | 8                                         | 4 | 4  | 0  |
| 6         | Кратные и криволинейные интегралы                    | 8                                         | 4 | 4  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол-во часов |
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|
|----------|-----------|---------------------------------------------------------|--------------|

|       |   |                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |
|-------|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| 1     | 1 | Понятие функции. Предел функции. Непрерывность                                                                                                                                                                                                                             | 2 |
| 2, 3  | 2 | Правила дифференцирования суммы, произведения и частного. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Необходимый и достаточный признаки монотонности функции. Экстремумы. Признак существования экстремума                            | 4 |
| 4     | 3 | Понятие функции нескольких переменных. Вычисление частных производных. Экстремум функции нескольких переменных                                                                                                                                                             | 2 |
| 5     | 4 | Понятие первообразной. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных формул интегрирования                                                                                                                                                                       | 2 |
| 6     | 4 | Определенный интеграл и его свойства. Основные свойства определенного интеграла. Вычисление площадей, длин дуг, объемов                                                                                                                                                    | 2 |
| 7     | 5 | Дифференциальные уравнения первого порядка. Общее и частное решения. Задача Коши                                                                                                                                                                                           | 2 |
| 8     | 5 | Дифференциальные уравнения высших порядков. Основные понятия. Линейные дифференциальные уравнения. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами                                  | 2 |
| 9, 10 | 6 | Двойной интеграл. Вычисление в декартовых координатах. Понятие тройного интеграла. Вычисление в декартовых координатах/ Криволинейные интегралы I рода. Задача о работе переменной силы. Определение криволинейного интеграла II рода. Свойства. Вычисление. Формула Грина | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара                                | Кол-во часов |
|-----------|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 1         | Раскрытие неопределенностей при вычислении пределов                                                | 2            |
| 2, 3      | 2         | Приложение производных к исследованию функции                                                      | 4            |
| 4         | 3         | Вычисление частных производных. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных               | 2            |
| 5         | 4         | Вычисление неопределенных интегралов                                                               | 2            |
| 6         | 4         | Вычисление определенных интегралов. Геометрические и физические приложения определенных интегралов | 2            |
| 7         | 5         | Дифференциальные уравнения первого порядка                                                         | 2            |
| 8         | 5         | Дифференциальные уравнения высших порядков                                                         | 2            |
| 9         | 6         | Вычисление кратных интегралов                                                                      | 2            |
| 10        | 6         | Вычисление криволинейных интегралов                                                                | 2            |

## 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС                                       |                                                                            |         |              |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------|--------------|
| Подвид СРС                                           | Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс | Семестр | Кол-во часов |
| Выполнение контрольных мероприятий текущего контроля | ЭУМД1: главы 1-5; ЭУМД2: разделы I и II.                                   | 2       | 83,75        |
| Подготовка к экзамену                                | ЭУМД1: главы 6, 7; ЭУМД2: раздел III:                                      | 3       | 36           |

|                                                      |                                                    |   |       |
|------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---|-------|
|                                                      | ЭУМД3: §2-5.                                       |   |       |
| Подготовка к зачету                                  | ЭУМД1: главы 1-5; ЭУМД2: разделы I и II.           | 2 | 36    |
| Выполнение контрольных мероприятий текущего контроля | ЭУМД1: главы 6, 7; ЭУМД2: раздел III: ЭУМД3: §2-5. | 3 | 141,5 |

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

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

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

| № КМ | Се-местр | Вид контроля     | Название контрольного мероприятия | Вес  | Макс. балл | Порядок начисления баллов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Учитывается в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1    | 2        | Текущий контроль | Задача 1.1                        | 0,08 | 8          | Контрольное мероприятие содержит три задачи на тему «Производная функции». Первая и вторая задачи оцениваются следующим образом: решение выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 2 балла, сделана одна грубая ошибка – 1 балл, при выполнении действия сделано более одной грубой ошибки – 0 баллов. Третья задача. За каждое полностью верно выполненное действие добавляется 2 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:<br>1) выбор и применение правил дифференцирования;<br>2) выбор формул из таблицы производных. | зачет            |
| 2    | 2        | Текущий контроль | Задача 2.1                        | 0,04 | 4          | Контрольное мероприятие содержит одну задачу на тему «Применение производной». За каждое полностью верно выполненное действие добавляется 2 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:<br>1) нахождение первой производной и ее вычисление в данной точке;<br>3) нахождение второй производной и ее вычисление в данной точке.                                                                                                                                                                                                 | зачет            |
| 3    | 2        | Текущий контроль | Задача 3.1                        | 0,12 | 12         | Контрольное мероприятие содержит одну задачу на тему «Исследование                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | зачет            |

|   |   |                  |                |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |
|---|---|------------------|----------------|------|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|   |   |                  |                |      |    | функции и построение графиков». За каждое полностью верно выполненное действие добавляется 2 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:<br>1) нахождение области определения функции;<br>2) определение четности, нечетности функции;<br>3) нахождение асимптот функции;<br>4) нахождение интервалов монотонности и точек экстремума функции;<br>5) нахождение интервалов выпуклости, вогнутости и точек перегиба;<br>6) построение графика по результатам исследования. |       |
| 4 | 2 | Текущий контроль | Задача 4.1     | 0,08 | 8  | Контрольное мероприятие содержит одну задачу на тему «Текстовая задача на наибольшее/наименьшее значение функции». За каждое полностью верно выполненное действие добавляется 2 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:<br>1) описание переменной задачи, описание функции и выражение ее через одну переменную;<br>2) нахождение критических точек;<br>3) обоснование того, что именно в этой точке достигается глобальный экстремум;<br>4) сформулирован ответ.     | зачет |
| 5 | 2 | Текущий контроль | Задача 5.1     | 0,08 | 8  | Контрольное мероприятие содержит одну задачу на тему «Частные производные функции нескольких переменных». За каждое полностью верно выполненное действие добавляется: если действие выполнено без ошибок – 4 балла, если есть несущественная ошибка – 3 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 2 балла или 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:<br>1) нахождение частной производной по одной переменной;<br>2) нахождение частной производной по второй переменной.                                      | зачет |
| 6 | 2 | Текущий контроль | Очная защита 1 | 0,2  | 20 | За каждую задачу можно получить до 4 дополнительных баллов, ответив на                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | зачет |

|    |   |                          |                 |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |       |
|----|---|--------------------------|-----------------|-----|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|
|    |   |                          |                 |     |    | <p>вопросы преподавателя по решению задачи на консультации. Расписание консультаций публикуется в электронном курсе, размещенном в системе «Электронный ЮУрГУ».</p> <p>Преподаватель задает один вопрос по ходу решения задачи, сданной студентом через систему «Электронный ЮУрГУ». Например, какая формула использована при данном преобразовании.</p> <p>Любые положительные баллы выставляются при условии того, что ответ дан в течение 5 минут после того, как вопрос был задан. Критерии оценивания ответа:</p> <p>4 балла – ответ полный, правильный;</p> <p>3 балла – ответ полный, практически правильный, есть небольшой недочет;</p> <p>2 балла – ответ неполный или содержит негрубые ошибки;</p> <p>1 балл – ответ неполный или содержит грубые ошибки;</p> <p>0 баллов – ответ полностью неверный или студент не может ответить в течение 5 минут.</p> |       |
| 7  | 2 | Текущий контроль         | Опросы 1        | 0,2 | 20 | <p>В произвольный момент (начало, конец или любой другой) каждой лекции и каждого практического занятия будет проводиться небольшой опрос или тест по текущему учебному материалу. За правильный ответ на заданный вопрос или вопросы будет выставлено по 3 балла на каждой лекции и по 2 балла на каждом практическом занятии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | зачет |
| 8  | 2 | Текущий контроль         | Итоговый тест 1 | 0,2 | 20 | <p>В указанные преподавателем день и время (информация будет размещена в Электронном ЮУрГУ) будет проведен итоговый тест. Он будет состоять из 10 заданий, за верное выполнение каждого из которых будет выставлено 2 балла.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | зачет |
| 9  | 2 | Бонус                    | Бонус 1         | -   | 15 | <p>Бонусные баллы выставляются за выполнение контрольных мероприятий КМ1–КМ5 в указанный срок – до 23:59 дня практического занятия по соответствующей задаче теме. За каждую задачу будет выставлено 3 балла.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | зачет |
| 10 | 2 | Промежуточная аттестация | Зачетная работа | -   | 20 | <p>Зачетная работа состоит в выполнении заданий из билета, который содержит 4 задачи. Каждая задача оценивается максимально в 5 баллов:</p> <p>5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет;</p> <p>4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | зачет |

|    |   |                  |            |      |   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|----|---|------------------|------------|------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |            |      |   | <p>арифметические ошибки, получен ответ;</p> <p>3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ;</p> <p>2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи;</p> <p>1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении не более грубых ошибок;</p> <p>0 баллов – отсутствует решение, приведено менее 40% решения или сделано более 2 грубых ошибок.</p> |         |
| 11 | 3 | Текущий контроль | Задача 1.2 | 0,08 | 8 | <p>Контрольное мероприятие содержит четыре задачи на тему «Нахождение неопределенных интегралов». Каждая задача оценивается максимально в 2 балла. За каждое действие, выполненное с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:</p> <p>1) выбор метода интегрирования;</p> <p>2) применение выбранного метода.</p>                                                                                                                                         | экзамен |
| 12 | 3 | Текущий контроль | Задача 2.2 | 0,08 | 8 | <p>Контрольное мероприятие содержит одну задачу на тему «Нахождение площади плоской фигуры». За каждое полностью верно выполненное действие добавляется 2 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:</p> <p>1) изображение искомой площади на чертеже;</p> <p>2) нахождение точек пересечения линий;</p> <p>3) выражение площади с помощью определенного интеграла;</p> <p>4) вычисление определенного интеграла.</p>     | экзамен |
| 13 | 3 | Текущий контроль | Задача 3.2 | 0,08 | 8 | <p>Контрольное мероприятие содержит одну задачу на тему «Вычисление двойного интеграла». За каждое полностью верно выполненное действие добавляется 2 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:</p> <p>1) изображение области интегрирования на чертеже;</p> <p>2) расстановка пределов</p>                                                                                                                              | экзамен |

|    |   |                  |                |      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
|----|---|------------------|----------------|------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                  |                |      |    | интегрирования;<br>3) нахождение внутреннего интеграла;<br>4) нахождение внешнего интеграла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |
| 14 | 3 | Текущий контроль | Задача 4.2     | 0,08 | 8  | Контрольное мероприятие содержит задачу на тему «Дифференциальное уравнение первого порядка». За каждое полностью верно выполненное действие добавляется 2 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов. Первая задача оценивается максимально в 8 баллов, которые начисляются за следующие действия:<br>1) определение типа уравнения с обоснованием;<br>2) разделение переменных;<br>3) нахождение интегралов;<br>4) запись ответа.                                                                        | экзамен |
| 15 | 3 | Текущий контроль | Задача 5.2     | 0,08 | 8  | Контрольное мероприятие содержит одну задачу на тему «Вычисление работы силы с помощью криволинейного интеграла». За каждое полностью верно выполненное действие добавляется 2 балла, если действие выполнено с одной-двумя негрубыми ошибками – 1 балл, при выполнении действия сделана хотя бы одна грубая ошибка – 0 баллов:<br>1) составление уравнения прямой;<br>2) сведение криволинейного интеграла к определенному;<br>3) упрощение выражения под знаком интеграла;<br>4) вычисление определенного интеграла.                                                                                          | экзамен |
| 16 | 3 | Текущий контроль | Очная защита 2 | 0,2  | 20 | За каждую задачу можно получить до 4 дополнительных баллов, ответив на вопросы преподавателя по решению задачи на консультации. Расписание консультаций публикуется в электронном курсе, размещенном в системе «Электронный ЮУрГУ». Преподаватель задает один вопрос по ходу решения задачи, сданной студентом через систему «Электронный ЮУрГУ». Например, какая формула использована при данном преобразовании. Любые положительные баллы выставляются при условии того, что ответ дан в течение 5 минут после того, как вопрос был задан. Критерии оценивания ответа:<br>4 балла – ответ полный, правильный; | экзамен |

|    |   |                          |                        |     |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
|----|---|--------------------------|------------------------|-----|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|    |   |                          |                        |     |    | 3 балла – ответ полный, практически правильный, есть небольшой недочет;<br>2 балла – ответ неполный или содержит негрубые ошибки;<br>1 балл – ответ неполный или содержит грубые ошибки;<br>0 баллов – ответ полностью неверный или студент не может ответить в течение 5 минут.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| 17 | 3 | Текущий контроль         | Опросы 2               | 0,2 | 20 | В произвольный момент (начало, конец или любой другой) каждой лекции и каждого практического занятия будет проводиться небольшой опрос или тест по текущему учебному материалу. За правильный ответ на заданный вопрос или вопросы будет выставлено по 3 балла на каждой лекции и по 2 балла на каждом практическом занятии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | экзамен |
| 18 | 3 | Текущий контроль         | Итоговый тест 2        | 0,2 | 20 | В указанные преподавателем день и время (информация будет размещена в Электронном ЮУрГУ) будет проведен итоговый тест. Он будет состоять из 10 заданий, за верное выполнение каждого из которых будет выставлено 2 балла.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | экзамен |
| 19 | 3 | Бонус                    | Бонус 2                | -   | 15 | Бонусные баллы выставляются за посещение занятий во время очной сессии. Максимальное количество (15 баллов) выставляется за посещение всех лекций и практических занятий; 10 баллов выставляется за 75% или более посещенных занятий; 5 баллов – за 50% или более посещенных занятий, в остальных случаях выставляется 0 баллов. Другие баллы не предусмотрены.                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | экзамен |
| 20 | 3 | Промежуточная аттестация | Экзаменационная работа | -   | 20 | Экзаменационная работа состоит в письменном выполнении заданий из экзаменационного билета, который содержит 4 задачи. Каждая задача оценивается максимально в 5 баллов: 5 баллов – задача решена правильно и полностью, ошибок нет; 4 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 арифметические ошибки, получен ответ; 3 балла – выбран правильный метод решения, допущены 1–2 негрубые ошибки, получен ответ; 2 балла – выбран верный метод решения задачи, в ходе решения сделаны более 2 негрубых ошибок или решение не доведено до конца, но решено не менее 60% задачи; 1 балл – задание решено не полностью (не менее 40% решения) или в решении | экзамен |

|  |  |  |  |  |                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |  |  |  | не более грубых ошибок;<br>0 баллов – отсутствует решение,<br>приведено менее 40% решения или<br>сделано более 2 грубых ошибок.<br>Максимальное количество баллов,<br>которые студент может набрать за<br>экзаменационную работу, составляет<br>20. |  |
|--|--|--|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| экзамен                      | В начале экзамена определяется рейтинг обучающегося по дисциплине. Затем студент решает, будет ли он выполнять экзаменационную работу. И либо получает экзаменационную оценку по текущему рейтингу с учетом бонусов, либо выполняет экзаменационную работу и получает экзаменационную оценку с учетом текущего рейтинга, выполнения экзаменационной работы и бонусов. | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |
| зачет                        | В начале зачета определяется рейтинг обучающегося по дисциплине. Затем студент решает, будет ли он выполнять зачетную работу. И либо получает оценку по текущему рейтингу с учетом бонусов, либо выполняет зачетную работу и получает оценку с учетом текущего рейтинга, выполнения работы и бонусов.                                                                 | 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 |
| УК-1        | Знает: основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем                               | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| УК-1        | Умеет: использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности                                      |      |   |   |   |   | + | + |   | + |    |    |    |    |    | +  |    | +  |    | +  |    |
| УК-1        | Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа                                                  |      |   |   |   | + | + |   | + |   |    |    |    |    |    | +  |    | +  |    | +  |    |
| УК-10       | Знает: основные математические методы                                                                                    | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| УК-10       | Умеет: принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности                               |      |   | + |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| УК-10       | Имеет практический опыт: решения задач методами математического анализа                                                  |      |   |   |   | + | + |   | + |   |    |    |    |    |    | +  |    | +  |    | +  |    |
| ОПК-1       | Знает: объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач                                        | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-1       | Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения |      |   |   |   | + | + |   | + |   |    |    |    |    |    | +  |    | +  |    | +  |    |



|   |                           |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | литература                | библиотечная система издательства Лань            | ресурс] – Электрон. дан. – СПб. : Лань, 2013. – 608 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/4863">http://e.lanbook.com/book/4863</a>                                                                                                                             |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Злобина, С.В. Математический анализ в задачах и упражнениях. [Электронный ресурс] / С.В. Злобина, Л.Н. Посицельская. – Электрон. дан. – М. : Физматлит, 2009. – 360 с. <a href="http://e.lanbook.com/book/2377">http://e.lanbook.com/book/2377</a>             |
| 3 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Балабаева, Н. П. Математический анализ. Интегральное исчисление функций многих переменных : учебное пособие / Н. П. Балабаева, Е. А. Энбом. — Самара : ПГУТИ, 2018. — 129 с. <a href="https://e.lanbook.com/book/182322">https://e.lanbook.com/book/182322</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(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 |
|---------------------------------|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции                          |        | Аудитория, меловая доска или компьютер                                                                                                           |
| Практические занятия и семинары |        | Аудитория, меловая доска или компьютер                                                                                                           |