

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего  
образования  
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
**Нижнетагильский технологический институт (филиал)**

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора  
М.В. Миронова  
«11» июня 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДУЛЯ**

| <b>Перечень сведений о рабочей программе модуля</b>                                                                                                                                                                                                                                        | <b>Учетные данные</b>                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Модуль</b><br>Математический модуль                                                                                                                                                                                                                                                     | <b>Код модуля</b><br>М.1.8                                                                                             |
| <b>Образовательная программа</b><br>Инженерные решения для современного производства<br>Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств<br>Мехатроника и робототехника<br>Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов<br>Металлургия | <b>Код ОП</b><br>07-29.00.00/44.02<br><br>15.03.05/44.02<br><br>15.03.06/44.02<br>18.03.01/44.04<br><br>22.03.02/44.04 |
| <b>Направление подготовки</b><br>Технологические машины и оборудование<br>Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств<br>Мехатроника и робототехника<br>Химическая технология<br>Металлургия                                                                 | <b>Код направления и уровня подготовки</b><br>15.03.02<br>15.03.05<br><br>15.03.06<br>18.03.01<br>22.03.02             |

**Нижний Тагил, 2026**

Программа модуля и программы дисциплин составлены авторами:

| №<br>п/п | ФИО                           | Ученая<br>степень,<br>ученое звание | Должность | Департамент                                        |
|----------|-------------------------------|-------------------------------------|-----------|----------------------------------------------------|
| 1        | Демин<br>Сергей Евгеньевич    | к.ф.-м.н.,<br>доцент                | доцент    | Департамент<br>Естественно-научного<br>образования |
| 2        | Демина<br>Елена<br>Леонидовна | к.ф.-м.н.,<br>доцент                | доцент    | Департамент<br>Естественно-научного<br>образования |

**Руководитель модуля**

«согласовано в электронном виде»

С.Е. Демин

**Рекомендовано учебно-методическим советом НТИ (филиала) УрФУ**

Протокол № 5 от 11.06.2026 г.

Председатель учебно-методического совета

М.В. Миронова

«согласовано в электронном виде»

**Согласовано:**

Руководитель ОП Инженерные решения

для современного производства

«согласовано в электронном виде»

Т.Н. Андреева

Руководитель ОП Конструкторско-технологическое

обеспечение машиностроительных

производств

«согласовано в электронном виде»

Л.В. Боршова

Руководитель ОП Мехатроника

и робототехника

«согласовано в электронном виде»

И.Д. Пепельшев

Руководитель ОП Химическая технология

природных энергоносителей

и углеродных материалов

«согласовано в электронном виде»

О.Ю. Сидоров

Руководитель ОП Металлургия

«согласовано в электронном виде»

К.Б. Пыхтеева

И. о. начальника ОООД

«согласовано в электронном виде»

Л.Ю. Лунькова

Инженер (ведущий) РИОЦ

«согласовано в электронном виде»

А.В. Катаева

## Раздел 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МОДУЛЯ

### Математический модуль

#### 1.1. Аннотация содержания модуля

Модуль относится к базовой части образовательных программ всех инженерно-технических направлений подготовки и является обязательным для всех студентов, обучающихся по данным направлениям. Дисциплины «Высшая математика», «Теория вероятности и математическая статистика», входящие в модуль, составляют основу подготовки специалистов инженерно-технических направлений, являясь фундаментальной базой их успешной деятельности. В процессе обучения этим дисциплинам формируются научное мировоззрение, владение математическим аппаратом и методами обработки результатов физических исследований с целью успешного освоения специальных дисциплин. Интегрирование знаний о природе материи, физических законов и владение физико-математическим аппаратом в смежные науки позволяет студенту рациональнее и эффективнее использовать полученные в ходе обучения компетенции для решения профессиональных задач.

Дисциплина «Высшая математика» формирует базу научных знаний специалистов, а также реализует развитие интеллектуального потенциала и формирование познавательной активности в творческой деятельности.

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» формирует у обучающихся способности комплексно и грамотно анализировать физические процессы; использовать современные термины и понятия в области естественных наук

#### 1.2 Структура и объем модуля

| № п/п            | Перечень дисциплин модуля                      | Объем дисциплин модуля и всего модуля в зачетных единицах и часах | Форма итоговой промежуточной аттестации по дисциплинам модуля и в целом по модулю |
|------------------|------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 1.               | Высшая математика                              | 12/432                                                            | Экзамен,<br>экзамен,<br>экзамен                                                   |
| 2.               | Теория вероятности и математическая статистика | 3/108                                                             | Зачет                                                                             |
| ИТОГО по модулю: |                                                | 15/540                                                            | не предусмотрено                                                                  |

#### 1.3 Последовательность освоения модуля в образовательной программе

|                                    |                                                                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Пререквизиты модуля                | Для освоения учебного курса требуются знания математики в рамках школьной программы   |
| Постреквизиты и кореквизиты модуля | Модуль «Основы общепрофессиональных знаний»,<br>модуль «Специальные главы математики» |

#### 1.4. Распределение компетенций по дисциплинам модуля, планируемые результаты обучения (индикаторы) по модулю

Изучение дисциплин модуля предусматривает формирование компетенций посредством последовательного освоения результатов обучения на определенном уровне сложности содержания.

Результаты обучения по дисциплине – это конкретные знания, умения, опыт и другие результаты (содержательные компоненты компетенций), которых планируется достичь на этапе изучения дисциплины модуля, и которые должны будут продемонстрированы обучающимися и оценены преподавателем по индикаторам/измеряемым критериям, включенным в формулировку результатов обучения.

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины.

Индикаторы учитываются при выборе и составлении заданий контрольно-оценочных мероприятий (оценочных средств) текущей и промежуточной аттестации.

| Перечень дисциплин модуля | Код и наименование компетенции                                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения (индикаторы) базовый уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Планируемые результаты обучения (индикаторы) повышенный уровень                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                         | 2                                                                                                                                                              | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Высшая математика         | ОПК-11. Способен применять язык математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы. | <p><b>Знать (знакомство):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах;</li> <li>• базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать по инструкции (по типовому примеру) математический аппарат для описания и решения инженерных задач;</li> <li>• применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками применения математического и</li> </ul> | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• основы математического аппарата, используемого в инженерных расчетах;</li> <li>• базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач;</li> <li>• применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками творческого применения</li> </ul> |

|                                                                 |                                                                                                                                                                                          | естественно-научного<br>языка в инженерии                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | математического и<br>естественно-научного<br>языка в инженерии |
|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Теория<br>вероятности<br>и<br>математичес-<br>кая<br>статистика | ОПК-1.<br>Способен выявлять<br>техническую<br>проблему,<br>формулировать<br>проектную задачу,<br>планировать<br>эксперименты,<br>выполнять<br>измерения и<br>интерпретировать<br>данные. | <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• принципы постановки проектной задачи, выбора параметров эксперимента и планирования измерений;</li> <li>• основы статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ставить проектную задачу, определять цели, задачи и критерии успешности;</li> <li>• планировать и проводить эксперименты, выполнять измерения и обрабатывать результаты;</li> <li>• интерпретировать полученные данные и делать обоснованные выводы.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками планирования и проведения эксперимента;</li> <li>• навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных</li> </ul> |                                                                |

### 1.5 Форма обучения

Реализация модуля предусмотрена для обучающихся по очной форме.

## РАЗДЕЛ 2. ПРОГРАММЫ МОДУЛЯ

### 2.1. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество       | Ученая степень,<br>ученое звание | Должность | Подразделение                                          |
|-------|----------------------------|----------------------------------|-----------|--------------------------------------------------------|
| 1     | Демина Елена Леонидовна    | канд. физ.-мат.<br>наук, доцент  | доцент    | Департамент<br>естественно-<br>научного<br>образования |
| 2     | Демин Сергей<br>Евгеньевич | канд. физ.-мат.<br>наук, доцент  | доцент    | Департамент<br>естественно-<br>научного<br>образования |

#### 2.1.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

##### ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

##### 2.1.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

- Традиционная(репродуктивная) технология.
- Смешанное обучение с использованием онлайн-курса.
- Разноуровневое (дифференцированное) обучение:
  - Базовый уровень
  - Повышенный уровень

*\*Базовый I уровень* – сохраняет логику самой науки и позволяет получить упрощенное, но полное и верное представление о предмете дисциплины, требует знание системы понятий, умение решать проблемные ситуации. Освоение данного уровня результатов обучения должно обеспечить формирование запланированных компетенций и позволит обучающемуся на минимальном уровне самостоятельности и ответственности выполнять задания.

*Повышенный II уровень* – углубляет и обогащает базовый уровень как по содержанию, так и по глубине проработки материала дисциплины. Это происходит за счет включения дополнительной информации. Данный уровень требует умения решать проблемы в рамках курса и смежных курсов посредством самостоятельной постановки цели и выбора программы действий. Освоение данного уровня результатов обучения позволит обучающемуся повысить уровень самостоятельности и ответственности до творческого применения знаний и умений.

##### 2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

| Код и наименование компетенции  | Планируемые результаты обучения (индикаторы) базовый уровень                                        | Планируемые результаты обучения (индикаторы) повышенный уровень                        |
|---------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|
| 1                               | 2                                                                                                   | 3                                                                                      |
| ОПК-11. Способен применять язык | <b>Знать (знакомство):</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основы математического</li></ul> | <b>Знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• основы математического</li></ul> |

|                                                                                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| математики, естественных наук, алгоритмизации, технической графики и обоснованно выбирать программные и графические платформы. | <p>аппарата, используемого в инженерных расчетах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать по инструкции (по типовому примеру) математический аппарат для описания и решения инженерных задач;</li> <li>• применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками применения математического и естественно-научного языка в инженерии</li> </ul> | <p>аппарата, используемого в инженерных расчетах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• базовые естественно-научные закономерности, значимые для профильной области</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать математический аппарат для описания и решения инженерных задач;</li> <li>• применять естественно-научные закономерности при анализе технических объектов</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• навыками творческого применения математического и естественно-научного языка в инженерии</li> </ul> |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

### 2.1.1.3. Содержание дисциплины

| Код разделов и тем | Раздел, тема дисциплины                   | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------|-------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| P1                 | Теория матриц и определителей             | Алгебраические операции над матрицами и их свойства. Определители и их свойства. Разложение определителя по строке или столбцу. Методы вычисления определителей. Умножение определителей. Ранг матрицы. Свойства ранга матрицы. Вычисление ранга матрицы. Обратная матрица и способы вычисления её                        |
| P2                 | Системы линейных алгебраических уравнений | Элементарные преобразования и эквивалентность СЛАУ. Приведение системы к ступенчатому виду. Координатные, матричные и векторные формы записи СЛАУ. Теорема Крамера. Метод Гаусса. Общая теория линейных систем. Фундаментальный набор решений однородной системы. Связь между решениями однородной и неоднородной систем. |
| P3                 | Векторная алгебра                         | Основные определения. Линейные операции над векторами. Действия над векторами, заданными проекциями. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов. Векторное пространство. Базис                                                                                                                                 |
| P4                 | Аналитическая геометрия на плоскости      | Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположения прямых на плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Кривые второго порядка. Канонические уравнения параболы, эллипса, гиперболы. Преобразование координат. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду                                       |
| P5                 | Аналитическая геометрия в пространстве    | Уравнение плоскости в пространстве. Различные способы задания. Угол между плоскостями. Различные способы задания. Угол между прямыми. Угол между прямой и                                                                                                                                                                 |

|            |                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|------------|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                   | плоскостью.<br>Поверхности второго порядка. Приведение уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P6</b>  | <b>Элементарные функции и их свойства</b>         | Понятие функции, область определения, множество значений функции. Способы задания функций. Основные характеристики функции. Графики элементарных функций                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>P7</b>  | <b>Пределы</b>                                    | Числовая последовательность и ее предел. Предел функции в точке. Предел функции в бесконечности. Односторонние пределы. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, их свойства. Основные теоремы о пределах. Признаки существования пределов. Замечательные пределы. Теорема о взаимозаменяемости эквивалентных величин при вычислении пределов                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P8</b>  | <b>Непрерывность функций</b>                      | Непрерывность функции в точке и на отрезке. Разрывы, виды разрывов. Односторонняя непрерывность. Свойства функций, непрерывных на отрезке.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>P9</b>  | <b>Дифференцирование функции одной переменной</b> | Производная функции, ее геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного функций. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Таблица производных. Метод логарифмического дифференцирования. Производная сложной, параметрически заданной и неявной функций. Дифференциал функции, геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала первого порядка. Применение дифференциала к приближенным вычислениям и оценке погрешности. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Правило Лопиталя |
| <b>P10</b> | <b>Исследование функции одной переменной</b>      | Признаки возрастания и убывания функции. Возрастание, убывание функции. Экстремум функции. Условие существования экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции. Промежутки выпуклости, вогнутости и точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Полная схема исследования функции и построение графика функции                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>P11</b> | <b>Функции многих переменных</b>                  | Определение функции двух и нескольких переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Частные производные. Полное приращение и дифференциал функции двух переменных. Инвариантность формы первого дифференциала. Приложение дифференциала к приближенным вычислениям. Производная сложной и неявной функций. Производная по направлению. Градиент. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных в замкнутой области.                                                                                                              |
| <b>P12</b> | <b>Неопределенный интеграл</b>                    | Первообразная, теорема о множестве первообразных. Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица интегралов. Основные методы интегрирования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <b>P13</b> | <b>Определенный интеграл</b>                      | Понятие определенного интеграла. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Основные свойства и методы интегрирования определенного интеграла. Приложения:                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |



|            |                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|            |                                                                                        | вычисление площади и длины дуги плоской фигуры в прямоугольной и полярной системе координат, в параметрическом виде. Вычисление объема тела вращения. Несобственный интеграл 1 и 2 рода                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| <b>P14</b> | <b>Дифференциальные уравнения первого порядка</b>                                      | Задачи, приводимые к дифференциальным уравнениям. Основные понятия: первый интеграл, общий интеграл, задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения (метод Бернулли, метод вариации произвольных постоянных). Уравнение Бернулли                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>P15</b> | <b>Дифференциальные уравнения высших порядков и системы дифференциальных уравнений</b> | Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения $n$ -го порядка (без доказательства). Понижение порядка дифференциального уравнения. Определитель Вронского. Критерий линейной зависимости системы функций. Критерий линейной независимости решений линейного однородного дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Структура общего решения линейного однородного дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Структура общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения $n$ -го порядка. Построение общего решения линейного однородного дифференциального уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Нормальные системы дифференциальных уравнений |
| <b>P16</b> | <b>Ряды</b>                                                                            | Числовые ряды. Сходимость. Необходимые условия сходимости. Остаток ряда. Свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Признаки Даламбера, Коши, интегральный признак. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимости. Признак Лейбница. Функциональные ряды. Область сходимости. Признак Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интеграл сходимости. Свойства степенных рядов. Ряд Тейлора. Разложение в ряд элементарных функций. Применение рядов Тейлора.<br>Ряды Фурье. Разложение в тригонометрический ряд Фурье общего вида, четных и нечетных функций.                                                                                                         |
| <b>P17</b> | <b>Кратные интегралы</b>                                                               | Задачи, приводящие к кратным интегралам. Определение двойного интеграла. Его свойства. Вычисление двойных интегралов в декартовых координатах. Вычисление двойных интегралов в криволинейных координатах. Полярные координаты. Приложения двойных интегралов. Определение тройного интеграла. Его свойства. Вычисление тройных интегралов в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. Приложения тройных интегралов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>P18</b> | <b>Криволинейные интегралы</b>                                                         | Определение криволинейных интегралов первого и второго рода. Их свойства и вычисление. Формула Грина. Приложения криволинейных интегралов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

#### 2.1.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

## 2.1.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

#### Электронные ресурсы (издания)

1. Абдрахманов, В.Г. Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия : [16+] / В.Г. Абдрахманов. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 179 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=607459>
2. Балдин, К.В. Высшая математика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев ; под общ. ред. К.В. Балдина. – 2-е изд., стер. – Москва : ФЛИНТА, 2016. – 361 с. : табл., граф., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79497>
3. Кутузов, А.С. Математический анализ: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной переменной : [16+] / А.С. Кутузов. – 2-е изд. стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 127 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=462166>
4. Лунгу, К.Н. Высшая математика: руководство к решению задач / К.Н. Лунгу, Е.В. Макаров. – 3-е изд., перераб. – Москва : Физматлит, 2013. – Ч. 1. – 217 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275606>
5. Туганбаев, А.А. Высшая математика. Функции нескольких переменных и несобственные интегралы: теория и задачи : [16+] / А.А. Туганбаев. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 120 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=603140>
6. Туганбаев, А.А. Высшая математика: основы линейной алгебры. Теория и задачи : [16+] / А.А. Туганбаев. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 186 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611207>
7. Туганбаев, А.А. Высшая математика: функции многих переменных, двойные и тройные интегралы : [16+] / А.А. Туганбаев ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова. – Москва : ФЛИНТА, 2019. – 228 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=611208>
8. Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 432 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

#### Печатные издания

1. Демин С.Е., Демина Е.Л. Алгебра. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2015. -280 с.
2. Демин С.Е., Демина Е.Л. Аналитическая геометрия. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2016. -250 с.
3. Демин С.Е., Демина Е.Л. Дифференциальное исчисление функции одной переменной. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2014. – 282 с.
4. Демин С.Е., Демина Е.Л. Неопределенный интеграл. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2011. -130 с.
5. Демин С.Е., Демина Е.Л. Определенный интеграл. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2013. – 152 с.
6. Демин С.Е., Демина Е.Л. Кратные и криволинейные интегралы. Нижний Тагил: НТИ (ф) УГТУ-УПИ, 2010. -174 с.
7. Демин С.Е., Демина Е.Л. Ряды. Нижний Тагил: НТИ (ф) УрФУ, 2013.-186 с.

## Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- Информационная система «Научный архив» (<http://научныйархив.рф>)
- IPR books (<http://www.iprbookshop.ru>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» ([nti.urfu.ru](http://nti.urfu.ru))
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)
- <http://school-collection.edu.ru> – единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
- <http://fcior.edu.ru> - Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР)

### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

## 2.1.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

| № п\п | Вид занятий          | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                                                                                                                                                                                                                            | Перечень программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа |
|-------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекции               | Учебная аудитория для проведения лекционных занятий                       | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Комплект переносного проекционного оборудования: ноутбук, проектор, экран на штативе.                                                                         | Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office                      |
| 2     | Практические занятия | Учебная аудитория для проведения практических занятий                     | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект | Microsoft Windows, офисный пакет Microsoft Office, MathCAD MathLab     |

|   |                                            |                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                              |
|---|--------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                            |                                                                               | лицензионного программного обеспечения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                              |
| 3 | Консультации                               | Учебная аудитория для проведения консультаций                                 | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.                                                                                                                                                                                                                                       | Система видеоконференций Apache Openmeetings<br>Свободно распространяемое ПО с открытым кодом                                |
| 4 | Текущий контроль, промежуточная аттестация | Учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.                                                                                                                                                                                                                                       | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office<br>Система управления учебным контентом и обучением LCMS Moodle |
| 5 | Самостоятельная работа студентов           | Помещения для самостоятельной работы обучающихся                              | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная.<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства, подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ, комплект лицензионного программного обеспечения. | Договор на предоставление постоянного доступа к сети Интернет                                                                |

## 2.2. РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория вероятности и математическая статистика

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

| № п/п | Фамилия Имя Отчество    | Ученая степень, ученое звание | Должность | Подразделение                               |
|-------|-------------------------|-------------------------------|-----------|---------------------------------------------|
| 1     | Демина Елена Леонидовна | канд. физ.-мат. наук, доцент  | доцент    | Департамент естественнонаучного образования |
| 2     | Демин Сергей Евгеньевич | канд. физ.-мат. наук, доцент  | доцент    | Департамент естественнонаучного образования |

#### 2.2.1. СОДЕРЖАНИЕ И ОСОБЕННОСТИ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

### Теория вероятности и математическая статистика

#### 2.2.1.1. Технологии обучения, используемые при изучении дисциплины модуля

При изучении дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» используются традиционная (репродуктивная) технология обучения с применением электронного обучения с помощью электронного образовательного курса.

#### 2.1.1.2. Планируемые результаты обучения (индикаторы) по дисциплине

| Код и наименование компетенции                                                                                                                             | Планируемые результаты обучения (индикаторы)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1.<br>Способен выявлять техническую проблему, формулировать проектную задачу, планировать эксперименты, выполнять измерения и интерпретировать данные. | <b>Знать :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• принципы постановки проектной задачи, выбора параметров эксперимента и планирования измерений;</li><li>• основы статистической обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных.</li></ul> <b>Уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• ставить проектную задачу, определять цели, задачи и критерии успешности;</li><li>• планировать и проводить эксперименты, выполнять измерения и обрабатывать результаты;</li><li>• интерпретировать полученные данные и делать обоснованные выводы.</li></ul> <b>Владеть:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• навыками планирования и проведения эксперимента;</li><li>• навыками обработки, анализа и интерпретации экспериментальных данных</li></ul> |

#### 2.2.1.3. Содержание дисциплины «Теория вероятности и математическая

статистика»

| Код раздела | Раздел                                                    | Содержание                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1           | Случайные события.                                        | Классификация событий, операции над событиями. Полная группа событий.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 2           | Элементы комбинаторики                                    | Сочетания, размещения, перестановки. Теорема о перемножении шансов.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 3           | Вероятность случайных событий.                            | Классическое и геометрическое определения вероятности. Статистическое определение вероятности. Элементарные свойства вероятности. Определение условной вероятности. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий. Попарная независимость и независимость в совокупности. Формулы полной вероятности и Бейеса. Схема независимых испытаний и формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступления событий. |
| 4           | Дискретные случайные величины.                            | Общее определение случайной величины. Функция распределения и ее свойства. Дискретные случайные величины и их распределения. Некоторые стандартные законы распределения. Математическое ожидание и дисперсия для дискретных случайных величин. Математические ожидания для типичных дискретных распределений.                                                                                                     |
| 5           | Непрерывные случайные величины.                           | Непрерывные распределения. Свойства плотности распределения. Типичные непрерывные распределения. Математическое ожидание для непрерывных случайных величин. Математические ожидания для типичных непрерывных распределений. Дисперсия непрерывной случайной величины. Свойства дисперсии. Ковариация, коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.                                                   |
| 6           | Предельные теоремы.                                       | Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теоремы Чебышева, Маркова, Бернулли. Теоремы Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа, интегральная теорема Муавра-Лапласа. Центральная предельная теорема.                                                                                                                                                                                                          |
| 7           | Описательная статистика. Оценки параметров распределения. | Выборочный метод. Первичная обработка данных. Группировка данных. Графическое представление данных. Эмпирическая функция распределения. Графическое изображение статистического распределения. Точечные оценки параметров распределения: несмещенность, состоятельность и эффективность оценок. Доверительный интервал. Построение доверительного интервала для математического ожидания и дисперсии.             |
| 8           | Проверка статистических гипотез.                          | Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 9           | Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.              | Корреляционный анализ. Регрессионный анализ.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |

#### 2.2.1.4. Язык реализации программы

Программа дисциплины реализуется на государственном языке Российской Федерации.

### 2.2.2. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятности и математическая статистика

#### Электронные ресурсы (издания)

Балдин, К.В. Общая теория статистики : учебное пособие : [16+] / К.В. Балдин, А.В. Рукоусев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 312 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573143>

Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 472 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173>

Шапкин, А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию : учебное пособие / А.С. Шапкин, В.А. Шапкин. – 9-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 432 с. : ил. – (Учебные издания для бакалавров). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573151>

#### Профессиональные базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (<http://elibrary.ru>)
- Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» (<http://biblioclub.ru>)
- Информационная система «Научный архив» (<http://научныйархив.пф>)
- IPR books (<http://www.iprbookshop.ru>)
- ЭБС «Электронная библиотека НТИ» ([nti.urfu.ru](http://nti.urfu.ru))
- Зональная научная библиотека УрФУ (<http://lib.urfu.ru>)
- Электронный научный архив УрФУ (<https://elar.urfu.ru>)

#### Материалы для лиц с ОВЗ

Весь контент ЭБС представлен в виде файлов специального формата для воспроизведения синтезатором речи, а также в тестовом виде, пригодном для прочтения с использованием экранной лупы и настройкой контрастности.

### 2.2.3. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ Теория вероятности и математическая статистика

Сведения об оснащённости дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием и программным обеспечением

| № п/п | Вид занятий | Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость специальных помещений и помещений для самостоятельной работы                          | Перечень программного обеспечения                            |
|-------|-------------|---------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 1     | Лекции      | Учебная аудитория для проведения лекционных                               | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office |

|   |                                                                                       |                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                      |
|---|---------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |                                                                                       | занятий                                                                                                           | преподавателя, доска<br>аудиторная.<br>Компьютерная техника:<br>комплект проекционного<br>оборудования<br>(ноутбук/компьютер, проектор<br>(в том числе переносной),<br>проекционный экран/доска).                                                                               |                                                                                      |
| 2 | Практические занятия<br>Консультации<br>Текущий контроль,<br>промежуточная аттестация | Учебная аудитория для проведения практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Мебель аудиторная с количеством рабочих мест в соответствии с количеством студентов, рабочее место преподавателя, доска аудиторная (или проекционный экран).<br>Персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора по количеству обучающихся | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; MathCAD; MathLab.      |
| 3 | Самостоятельная работа студентов                                                      | Помещения для самостоятельной работы обучающихся                                                                  | Мебель аудиторная.<br>Компьютерная техника: персональные компьютеры, периферийные устройства в составе клавиатуры, мыши, монитора, устройства подключения к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду НТИ (филиала) УрФУ                          | Операционная система Windows, офисный пакет Microsoft Office; Доступ к сети Интернет |