



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический  
университет» (БГТУ)

Учебно-научный институт транспорта

*(наименование факультета/института)*

Кафедра «Высшая математика»

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации

\_\_\_\_\_ В.А. Шкаберин

«22» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

учебной дисциплины

«Высшая математика»

*(наименование дисциплины)*

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

Локомотивы

*(направленность (профиль)/ специализация образовательной программы)*

высшее образование – специалитет

*(уровень образования)*

инженер путей сообщения

*(квалификация, присваиваемая по специальности или направлению подготовки)*

очная

*(форма обучения)*

2021

*(год набора)*

Брянск 2022

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Высшая математика»

(наименование дисциплины)

23.05.03 Подвижной состав железных дорог

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Локомотивы

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

Доцент, к.п.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Н.В. Сычева

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Высшая математика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 22 » марта 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.И. Горелёнков

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Подвижной состав железных дорог»

(наименование выпускающей кафедры)

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.А. Лагутина

(И.О. Фамилия)

© Сычева Н.В., 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| ПРЕДИСЛОВИЕ.....  | 5  |
| 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 5  |
| 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ<br>ПРОГРАММЫ ФГОС .....   | 5  |
| 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 5  |
| 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ .....   | 6  |
| 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....  | 7  |
| 5.1. Структура дисциплины.....  | 7  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам)<br>дисциплины.....   | 8  |
| 5.3. Лекции .....   | 9  |
| 5.4. Лабораторные работы .....  | 19 |
| 5.5. Практические занятия .....   | 19 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 27 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 28 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 29 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 29 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 30 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 30 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 30 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....   | 32 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 32 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 32 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 32 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....   | 34 |

|   |    |
|---|----|
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 34 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 36 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 37 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 37 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 38 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 40 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине .....   | 40 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 40 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 41 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 41 |

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Учебная дисциплина «Высшая математика» (далее – дисциплина) ориентирована на формирование у обучающихся компетенций в рамках основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 23.05.03 Подвижной состав железных дорог, профиль «Локомотивы».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель** освоения дисциплины – формирование у студентов компетенций, позволяющих анализировать, моделировать и решать теоретические и практические задачи с широким использованием основных законов и методов математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, развитие у студентов логического и алгоритмического мышления, математической интуиции, точности и обстоятельности аргументации

**Задачи** дисциплины:

- изучение понятий математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии, основ теории вероятностей и математической статистики;
- установление связей изученного теоретического и практического материала в области высшей математики с будущей профессиональной деятельностью;
- выработка навыков построения и анализа математических моделей, отражающих свойства, характеристики и зависимости, существующие у реальных массовых случайных явлений и процессов;
- воспитание культуры мышления (строгости, последовательности, непротиворечивости и основательности в суждениях, в том числе и в повседневной жизни);
- развитие алгоритмического мышления.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ФГОС

Дисциплина входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы и реализуется на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 семестрах.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции УК-1, представленной в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

| Код и наименование компетенции   | Индикаторы компетенций                  | В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны: |
|----------------------------------|---|--|
| УК-1. Способен осуществлять кри- | УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию | Знать:<br>– основные понятия, определения и свой-            |

| <b>Код и наименование компетенции</b>  | <b>Индикаторы компетенций</b>   | <b>В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:</b>   |
|--|---|---|
| <p>тический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий</p> | как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними   | <p>ства объектов дисциплины</p> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– анализировать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дисциплины</li> </ul>  |
|  | УК-1.2. Рассматривает различные варианты решения проблемной ситуации на основе критического анализа доступных источников информации   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможные варианты решения проблемной ситуации</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбирать способ решения проблемной ситуации, оценивая его достоинства и недостатки</li> </ul>   |
|  | УК-1.3. Используя методы системного подхода, находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения проблемной ситуации | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– средства и способы поиска необходимой информации, критерии их отбора для решения проблемной ситуации</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения проблемной ситуации</li> </ul>        |
|  | УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного подхода                | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– фундаментальные основы дисциплины</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– алгоритмизировать основные задачи;</li> <li>– подбирать способы решения задачи;</li> <li>– строить суждения по решению задачи;</li> <li>– аргументировать свои выводы</li> </ul> |
|  | УК-1.5. Определяет и оценивает практические последствия возможных решений задач   | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– возможные перспективы решения задачи</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– определять практические последствия возможных решений задачи</li> </ul>   |

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 14 зачетных единиц (504 академических часа). Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам

[illegible]

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы         | Трудоемкость, час. |         |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|--------------------|---------|----|----|----|---|---|---|---|---|---|---|---|
|   | Всего              | Семестр |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
|   |                    | 1       | 2  | 3  | 4  | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | А | В | С |
| подготовки  |                    |         |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.3. Практические занятия, час.   | 112                | 32      | 32 | 32 | 16 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки   |                    |         |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час.   | 156                | 53      | 44 | 17 | 42 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: |                    |         |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.1. Экзамен, семестр   |                    | 123     |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.2. Зачет, семестр   |                    | 4       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.3. Зачет с оценкой, семестр   |                    | -       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.4. Курсовой проект (контроль), семестр  |                    | -       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.5. Курсовая работа (контроль), семестр  |                    | -       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр                                  |                    | 1234    |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр   |                    | -       |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Общая трудоемкость (14 з.е.)  |                    | 504     |    |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице 3.

Таблица 3 – Тематический план дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины                         | Трудоемкость, час. |        |                     |                      |                        |
|--|--------------------|--------|---------------------|----------------------|------------------------|
|  | Всего              | Лекции | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 1. Линейная алгебра                                       | 34                 | 10     | -                   | 10                   | 14                     |
| Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве  | 34                 | 10     | -                   | 10                   | 14                     |
| Тема 3. Введение в математический анализ                       | 34                 | 4      | -                   | 4                    | 26                     |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного | 30                 | 8      | -                   | 8                    | 14                     |
| Тема 5. Функции нескольких переменных                          | 28                 | 8      | -                   | 6                    | 14                     |
| Тема 6. Интегральное исчисление функции                        | 60                 | 24     | -                   | 26                   | 10                     |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной     | 14                 | 4      | -                   | 4                    | 6                      |

| Наименование раздела (темы) дисциплины   | Трудоемкость, час. |            |                     |                      |                        |
|--|--------------------|------------|---------------------|----------------------|------------------------|
|  | Всего              | Лекции     | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление | 40                 | 18         | -                   | 18                   | 4                      |
| Тема 9. Ряды   | 30                 | 10         | -                   | 10                   | 10                     |
| Тема 10. Случайные события   | 23                 | 8          | -                   | 4                    | 10                     |
| Тема 11. Случайные величины  | 22                 | 8          | -                   | 4                    | 10                     |
| Тема 12. Системы случайных величин   | 16                 | 4          | -                   | 2                    | 10                     |
| Тема 13. Элементы математической статистики  | 29                 | 12         | -                   | 6                    | 12                     |
| <b>Итого</b>   | <b>396</b>         | <b>128</b> |                     | <b>112</b>           | <b>156</b>             |

## 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

| Наименование раздела (темы) дисциплины   | Код индикатора достижения компетенции |        |        |        |        |
|--|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|  | УК-1-1                                | УК-1-2 | УК-1-3 | УК-1-4 | УК-1-5 |
| Тема 1. Линейная алгебра   | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве                                    | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 3. Введение в математический анализ   | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного                                   | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 5. Функции нескольких переменных  | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 6. Интегральное исчисление функции  | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной                                       | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 9. Ряды   | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 10. Случайные события   | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 11. Случайные величины  | +                                     | +      | +      | +      | +      |
| Тема 12. Системы случайных величин   | +                                     | +      | +      | +      | +      |



| Наименование раздела (темы) дисциплины      | Код индикатора достижения компетенции |        |        |        |        |
|---|---------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
|   | УК-1-1                                | УК-1-2 | УК-1-3 | УК-1-4 | УК-1-5 |
| Тема 13. Элементы математической статистики | +                                     | +      | +      | +      | +      |

### 5.3. Лекции

Перечень занятий лекционного типа, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 5.

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|--|--------------------|
| Тема 1. Линейная алгебра     | 1. Матрицы и определители.   | 1. Матрицы. Типы матриц.<br>2. Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование, умножение матриц.<br>3. Свойства операций над матрицами.<br>4. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей.<br>5. Обратная матрица: понятие, способ нахождения.                      | 2                  |
|                              | 2. Матричные уравнения. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения. | 1. Типы матричных уравнений и способы их решения.<br>2. Системы линейных алгебраических уравнений. Необходимое и достаточное условие существования решения системы.<br>3. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом.<br>4. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера. | 2                  |
|                              | 3. Метод Гаусса. Собственные числа и собственные векторы матрицы.                      | 1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.<br>2. Собственные числа и собственные векторы матрицы: понятия, способ нахождения.   | 2                  |
|                              | 4. Векторы. Скалярное произведение векторов.   | 1. Векторы: основные понятия и определения.<br>2. Линейная зависимость и не-   | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                  | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---|--|--|--------------------|
|   |  | зависимость векторов.<br>3. Понятие базиса. Ортонормированный базис.<br>4. Линейные операции над векторами.<br>5. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, приложения.  |                    |
|   | 5. Векторное и смешанное произведения векторов.  | 1. Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, применение, условие коллинеарности векторов.<br>2. Смешанное произведение трех векторов: определение, свойства, применение, условие компланарности векторов. | 2                  |
| Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | 1. Прямая на плоскости.  | 1. Различные виды уравнений прямой.<br>2. Угол между прямыми.<br>3. Расстояние от точки до прямой.<br>4. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.   | 2                  |
|   | 2. Кривые второго порядка.   | 1. Кривые второго порядка. Эллипс. Окружность. Гипербола. Парабола.  | 2                  |
|   | 3. Преобразование системы координат. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. | 1. Преобразование системы координат: параллельный перенос и поворот.<br>2. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.   | 2                  |
|   | 4. Плоскость в пространстве.   | 1. Различные виды уравнений плоскости.<br>2. Угол между плоскостями.<br>3. Расстояние от точки до плоскости.<br>4. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.   | 2                  |
|   | 5. Прямая в пространстве.  | 1. Различные виды уравнений прямой в пространстве.<br>2. Угол между прямыми.<br>3. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.<br>4. Угол между прямой и плоскостью.  | 2                  |
| Тема 3. Введение в математический                             | 1. Функции. Предел функции.  | 1. Понятие функции. Область определения функции. Спосо-  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                   | Тема лекции  | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|--|--|---|--------------------|
| анализ.  |  | бы задания функций. Четные и нечетные функции.<br>2. Предел функции в точке и на бесконечности.<br>3. Основные теоремы о пределах.<br>4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.<br>5. Первый и второй замечательные пределы.  |                    |
|  | 2. Односторонние пределы. Непрерывность функции в точке. | 1. Односторонние пределы.<br>2. Точки разрыва и их классификация.   | 2                  |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного | 1. Производная функции. Дифференциал функции.            | 1. Производная функции, ее и геометрический и механический смысл.<br>2. Правила дифференцирования. Таблица основных производных.<br>3. Производная обратной функции. Производная сложной функции.<br>4. Дифференциал функции.<br>5. Производные и дифференциалы высших порядков.  | 2                  |
|  | 2. Приложения дифференциального исчисления функции.      | 1. Уравнение касательной и нормали к кривой.<br>2. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.<br>2. Правила Лопиталя раскрытия неопределенности.<br>3. Формула Тейлора. Формула Макларена.  | 2                  |
|  | 3. Исследование функций с помощью производной.           | 1. Понятие и условие монотонности функций.<br>2. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремумов.<br>3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.<br>4. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.<br>5. Асимптоты графика функции: понятие, способы нахождения. | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                       | Тема лекции  | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
|  | 4. Общая схема исследования функции и построение ее графика.                             | 1. Общая схема исследования функции и построение ее графика.   | 2                  |
| <b>Итого</b>   |  |  | <b>32</b>          |
| Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. | 1. Функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных.      | 1. Функции нескольких переменных: область определения, линии и поверхности уровня.<br>2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.<br>3. Частные производные 1-го и 2-го порядков.   | 2                  |
|  | 2. Дифференциал функции нескольких переменных.   | 1. Полный дифференциал функции нескольких переменных и его применение к приближенным вычислениям.<br>2. Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.<br>3. Дифференцирование сложной функции.<br>4. неявные функции и их дифференцирование.<br>5. Формула Тейлора. | 2                  |
|  | 3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производная по направлению и градиент. | 1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.<br>2. Производная по направлению.<br>3. Градиент.  | 2                  |
|  | 4. Экстремум функции нескольких переменных.  | 1. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума.  | 2                  |
| Тема 6. Интегральное исчисление функции                            | 1. Первообразная и неопределенный интеграл. Интегрирование заменой переменной.           | 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.<br>2. Таблица интегралов.<br>3. Метод непосредственного интегрирования.<br>4. Интегрирование заменой переменной.   | 2                  |
|  | 2. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей.                           | 1. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.<br>2. Простейшие дроби и методы их интегрирования.   | 2                  |
|  | 3. Разложение правильной дроби на сумму простейших дробей.                               | 1. Разложение правильной дроби на сумму простейших дробей. Нахождение коэффициентов разложения методом   | 2                  |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции  | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|---|--------------------|
|                              |  | неопределенных коэффициентов и методом отдельных значений аргумента.<br>2. Общее правило интегрирования рациональных дробей.  |                    |
|                              | 4. Интегрирование тригонометрических выражений.                          | 1. Универсальная тригонометрическая подстановка.<br>2. Интегралы типа $\int \sin^m x \cos^n x dx$ .   | 2                  |
|                              | 5. Интегрирование иррациональных выражений.                              | 1. Дробно-рациональные подстановки.<br>2. Тригонометрические замены.<br>3. Интегралы вида $\int R(x; \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$ .  | 2                  |
|                              | 6. Определенный интеграл.  | 1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.<br>2. Определение и свойства определенного интеграла.<br>3. Формула Ньютона-Лейбница.<br>4. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.                     | 2                  |
|                              | 7. Вычисление площадей плоских фигур.                                    | 1. Площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной в декартовой системе координат.<br>2. Площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной параметрически.<br>2. Площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной в полярной системе координат.          | 2                  |
|                              | 8. Вычисление длины дуги и объема тел вращения. Несобственные интегралы. | 1. Вычисление длины дуги кривой, заданной в декартовой системе координат; параметрически; в полярной системе координат.<br>2. Вычисление объема тел вращения.<br>3. Несобственные интегралы 1-го рода.<br>4. Несобственные интегралы 2-го рода. | 2                  |
|                              | 9. Двойной интеграл.   | 1. Определение и свойства двойного интеграла.<br>2. Вычисление двойного интеграла.  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                               | Тема лекции   | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|--|---|---|--------------------|
|  | 10. Замена перемен-ной в двойном интеграле. Геометрические приложения двойных интегралов. | 1. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярной системе координат.<br>2. Вычисление площади плоских фигур с помощью двойных интегралов.<br>3. Вычисление объема цилиндрического тела.  | 2                  |
|  | 11. Механические приложения двойных интегралов. Криволинейные интегралы I рода.           | 1. Механические приложения двойных интегралов: масса пластинки, статические моменты и координаты центра тяжести, моменты инерции пластинки.<br>2. Определение и свойства криволинейного интеграла I рода.<br>3. Вычисление криволинейного интеграла I рода.<br>4. Приложения криволинейных интегралов I рода: длина кривой, масса кривой, статические моменты кривой, моменты инерции кривой. | 2                  |
|  | 12. Криволинейные интегралы II рода. Приложения криволинейных интегралов II рода.         | 1. Определение и свойства криволинейного интеграла II рода.<br>2. Вычисление криволинейного интеграла II рода.<br>3. Применение криволинейного интеграла II рода: работа переменной силы.<br>4. Формула Грина.<br>5. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.   | 2                  |
| <b>Итого</b>   |   |   | <b>32</b>          |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной | 1. Комплексные числа и действия над ними.   | 1. Комплексные числа: понятие, геометрическое изображение, модуль и аргумент комплексного числа, формы записи комплексных чисел.<br>2. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.<br>3. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.   | 2                  |
|  | 2. Возведение ком-  | 1. Возведение комплексного  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины  | Тема лекции   | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|---|---|---|--------------------|
|   | плесного числа в натуральную степень и извлечение корня $n$ -ой из комплексного числа. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | числа в натуральную степень.<br>2. Извлечение корня $n$ -ой степени из комплексного числа.<br>3. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.   |                    |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление. | 1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях 1-го порядка.   | 1. Основные понятия: определение и порядок дифференциального уравнения, обыкновенное дифференциальное уравнение, решение уравнения, интегральная кривая уравнения.<br>2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общее, частное и особое решения.<br>3. Задача Коши. | 2                  |
|   | 2. Дифференциальные уравнения первого порядка.  | 1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.<br>2. Однородные дифференциальные уравнения.<br>2. Линейные дифференциальные уравнения: метод Бернулли и метод вариации произвольной постоянной.  | 2                  |
|   | 3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.   | 1. Дифференциальные уравнения высших порядков: определение, общее и частное решения, задача Коши.<br>2. Три типа дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.   | 2                  |
|   | 4. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.   | 1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами: определение, структура решения. Общее и частное решения.  | 2                  |
|   | 5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.                        | 1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения.<br>2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.                                      | 2                  |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции  | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|---|--------------------|
|                              |  | Классический метод подбора.   |                    |
|                              | 6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных | 1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод вариации произвольных постоянных.   |                    |
|                              | 7. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.   | 1. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами: определение, общее и частное решение, задача Коши, нормальная система дифференциальных уравнений.<br>2. Решение систем дифференциальных уравнений методом исключения.<br>3. Решение однородных систем дифференциальных уравнений матричным методом с использованием собственных значений и собственных векторов. | 2                  |
|                              | 8. Операционное исчисление.  | 1. Операционное исчисление: оригинал, изображение, преобразование Лапласа.<br>2. Свойства преобразования Лапласа.<br>3. Таблица основных оригиналов и изображений.<br>4. Дифференцирование и интегрирование оригинала.  | 2                  |
|                              | 9. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем.   | 1. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.<br>2. Операционный метод решения систем линейных дифференциальных уравнений.   | 2                  |
| Тема 9. Ряды                 | 1. Числовые ряды. Знакопостоянные ряды.  | 1. Числовые ряды: основные понятия.<br>2. Знакопостоянные ряды. Признаки сходимости рядов: признаки сравнения рядов, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак сходимости.  | 2                  |
|                              | 2. Знакопеременные и функциональные ряды.  | 1. Знакопеременные ряды. Ряд Лейбница. Абсолютная и   | 2                  |



| Наименование темы дисциплины | Тема лекции   | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|---|---|--------------------|
|                              | ды.   | условная сходимость.<br>2. Функциональные ряды. Область сходимости.   |                    |
|                              | 3. Степенные ряды.  | 1. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.<br>2. Ряды Тейлора и Маклорена.  | 2                  |
|                              | 4. Применение степенных рядов.  | 1. Приближенное вычисление значений функции.<br>2. Приближенное вычисление определенных интегралов.<br>3. Приближенное решение дифференциальных уравнений: способ последовательного дифференцирования, способ неопределенных коэффициентов. | 2                  |
|                              | 5. Ряды Фурье.  | 1. Основные понятия.<br>2. Достаточные условия разложимости функции в ряд Фурье.<br>3. Ряд Фурье для четных и нечетных функций.<br>4. Разложение в ряд Фурье функции произвольного периода.   | 2                  |
| <b>Итого</b>                 |   |   | <b>32</b>          |
| Тема 10. Случайные события   | 1. Случайные события. Вероятность события.  | 1. Предмет теории вероятностей.<br>2. Случайные события, их классификация.<br>3. Операции над событиями.<br>4. Статистическое определение вероятности.<br>5. Классическое определение вероятности.  | 2                  |
|                              | 2. Вероятность суммы и произведения событий. Формулы полной вероятности и Байеса. | 1. Вероятность суммы событий.<br>2. Условная вероятность.<br>3. Вероятность произведения событий.<br>4. Независимость событий.<br>5. Формула полной вероятности.<br>6. Формула Байеса.  | 2                  |
|                              | 3. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли.                         | 1. Схема Бернулли.<br>2. Формула Бернулли.<br>3. Предельные теоремы в схеме Бернулли.<br>4. Теорема Пуассона.<br>5. Простейший поток событий.   | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                | Тема лекции   | Содержание лекции  | Трудоемкость, час. |
|---|---|--|--------------------|
|   |   | 6. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.  |                    |
|   | 4. Простейшие понятия теории надежности.  | 1. Понятие надежности.<br>2. Простейшие задачи теории надежности.  | 2                  |
| Тема 11. Случайные величины                 | 1. Случайные величины.  | 1. Понятие случайной величины.<br>2. Способы задания случайной величины.<br>3. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства.   | 2                  |
|   | 2. Числовые характеристики случайной величины.  | 1 Числовые характеристики случайной величины.  | 2                  |
|   | 3. Основные законы распределения случайных величин.   | 1. Основные законы распределения случайных величин: биномиальное, пуассоновское, равномерное, показательное распределение.   | 2                  |
|   | 4. Нормальное распределение. Предельные теоремы теории вероятностей.                            | 1. Нормальное распределение.<br>2. Предельные теоремы теории вероятностей.   | 2                  |
|   |   |  |                    |
| Тема 12. Системы случайных величин.         | 1-2. Системы случайных величин.   | 1. Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения.<br>2. Функция распределения.<br>3. Условные распределения случайных величин.<br>4. Числовые характеристики двумерной случайной величины.<br>5. Корреляционный момент.<br>6. Коэффициент корреляции.<br>7. Регрессия. | 4                  |
| Тема 13. Элементы математической статистики | 1. Методы статистического описания результатов наблюдения.                                      | 1. Выборка и способы ее представления.<br>2. Числовые характеристики выборочного распределения.  | 2                  |
|   | 2-3. Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке. | 1. Точечные оценки и их свойства.<br>2. Метод моментов.<br>3. Доверительные интервалы и доверительная вероятность.<br>4. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.   | 4                  |

| Наименование темы дисциплины | Тема лекции   | Содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|---|---|--------------------|
|                              | 4. Проверка статистических гипотез.                             | 1. Основные понятия.<br>2. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной генеральной совокупности.             | 2                  |
|                              | 5. Проверка гипотез о законе распределения (критерии согласия). | 1. Понятие интервального оценивания параметров.<br>2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. | 2                  |
|                              | 6. Проверка статистических гипотез.                             | 1. Критерий $\chi^2$ Пирсона.<br>2. Критерий Колмогорова.   | 2                  |
| <b>Итого</b>                 |   |   | <b>32</b>          |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы (таблица 6).

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--------------------------|--------------------|
| –                            | –                        | –                  |
| <b>Итого</b>                 | –                        | –                  |

#### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

Перечень практических занятий, их содержание и трудоемкость представлены в таблице 7.

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия   | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|---|--------------------|
| Тема 1. Линейная алгебра     | 1. Матрицы и определители.   | 1. Операции над матрицами.<br>2. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.<br>3. Нахождение обратной матрицы.   | 2                  |
|                              | 2. Матричные уравнения. Системы линейных алгебраических уравнений. | 1. Решение матричных уравнений (3 вида).<br>2. Решение квадратных систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.<br>3. Решение квадратных | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                  | Тема практического занятия   | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|---|--|---|--------------------|
|   |  | систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.  |                    |
|   | 3. Метод Гаусса. Собственные числа и собственные векторы матрицы.    | 1. Решение квадратных систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.<br>2. Решение произвольных систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.<br>3. Нахождение собственных чисел и собственных векторов матрицы. | 2                  |
|   | 4. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов.          | 1. Операции над векторами.<br>2. Скалярное произведение в ортонормированном базисе.<br>3. Скалярное произведение в произвольном базисе.<br>4. Приложения скалярного произведения.   | 2                  |
|   | 5. Векторное и смешанное произведение векторов.                      | 1. Векторное произведение векторов, его свойства и приложения.<br>2. Смешанное произведение векторов, его свойства и приложения.  | 2                  |
| Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | 1. Прямая на плоскости.  | 1. Различные уравнения прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.<br>2. Нахождение угла между прямыми.<br>3. Нахождение расстояния от точки до прямой.   | 2                  |
|   | 2. Кривые второго порядка.   | 1. Окружность. Эллипс.<br>2. Гипербола.<br>3. Парабола.   | 2                  |
|   | 3. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду. | 1. Преобразование системы координат: параллельный перенос и поворот.<br>2. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.  | 2                  |
|   | 4. Плоскость в пространстве.   | 1. Различные виды уравнений плоскости.<br>2. Угол между плоскостями.  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                                   | Тема практического занятия                                   | Содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|--|--|--|--------------------|
|  |  | 3. Расстояние от точки до плоскости.<br>4. Условия параллельности и перпендикулярности плоскостей.   |                    |
|  | 5. Прямая в пространстве. Прямая и плоскость в пространстве. | 1. Различные виды уравнений прямой в пространстве.<br>2. Угол между прямыми.<br>3. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.<br>4. Угол между прямой и плоскостью.              | 2                  |
| Тема 3. Введение в математический анализ                       | 1. Предел функции.   | 1. Различные способы нахождения пределов функции.<br>2. Первый и второй замечательные пределы.   | 2                  |
|  | 2. Непрерывность функции.                                    | 1. Непрерывность функции в точке.<br>2. Точки разрыва, их классификация.   | 2                  |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного | 1. Производная функции. Дифференциал функции.                | 1. Производная и дифференциал функции.<br>2. Производная и дифференциал высших порядков функции.   | 2                  |
|  | 2. Приложения дифференциального исчисления функции.          | 1. Касательная и нормаль к графику функции.<br>2. Правило Лопиталя.  | 2                  |
|  | 3. Исследование функций с помощью производных.               | 1. Монотонность и экстремумы функции.<br>2. Наибольшее и наименьшее значения функции, дифференцируемой на отрезке.<br>3. Выпуклость и точки перегиба функции.<br>4. Асимптоты графика функции. | 2                  |
|  | 4. Полное исследование функции.                              | 1. Полное исследование функции. Построение графиков.   | 2                  |
| <b>Итого</b>   |  |  | <b>32</b>          |
| Тема 5. Функции нескольких переменных                          | 1. Функции нескольких переменных.                            | 1. Область определения функции нескольких переменных.<br>2. Частные производные  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины            | Тема практического занятия  | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|---|---|---|--------------------|
|   |   | первого и второго порядков функции нескольких переменных.<br>3. Полный дифференциал.  |                    |
|   | 2. Дифференцирование функций нескольких переменных.   | 1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.<br>2. Производная по направлению.<br>3. Градиент функции.   | 2                  |
|   | 3. Экстремум функции нескольких переменных.   | 1. Экстремум функции двух переменных.   | 2                  |
| Тема 6. Интегральное исчисление функции | 1. Неопределенный интеграл: непосредственное интегрирование, интегрирование заменой переменной. | 1. Метод непосредственного интегрирования.<br>2. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной).  | 2                  |
|   | 2. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей.                                  | 1. Метод интегрирования по частям.<br>2. Интегрирование простейших дробей I, II и III типов.  | 2                  |
|   | 3. Интегрирование рациональных функций.   | 1. Разложение правильной дроби на сумму простейших дробей. Нахождение коэффициентов разложения методом неопределенных коэффициентов и методом отдельных значений аргумента.<br>2. Общее правило интегрирования рациональных дробей. | 2                  |
|   | 4. Интегрирование тригонометрических функций.   | 1. Универсальная тригонометрическая подстановка.<br>2. Интегралы типа $\int \sin^m x \cos^n x dx$ .   | 2                  |
|   | 5. Интегрирование иррациональных функций.   | 1. Дробно-рациональные подстановки.<br>2. Тригонометрические замены.<br>3. Интегралы вида $\int R(x; \sqrt{ax^2 + bx + c}) dx$ .  | 2                  |
|   | 6. Вычисление определенного интеграла.  | 1. Вычисление определенного интеграла.  | 2                  |
|   | 7. Вычисление площадей фигур.   | 1. Вычисление площадей в декартовой системе координат.  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                               | Тема практического занятия                            | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|--|---|---|--------------------|
|  |   | динат.<br>2. Вычисление площадей в параметрической системе координат.<br>3. Вычисление площадей в полярной системе координат.               |                    |
|  | 8. Вычисление длин дуг кривых и объемов тел вращения. | 1. Вычисление длин дуг кривых, заданных в декартовой, параметрической и полярной системах координат.<br>2. Вычисление объемов тел вращения. | 2                  |
|  | 9. Несобственные интегралы.                           | 1. Несобственные интегралы с бесконечными пределами<br>2. Несобственные интегралы от неограниченных функций.                                | 2                  |
|  | 10. Двойные интегралы.                                | 1. Изменение порядка интегрирования.<br>2. Вычисление двойного интеграла.<br>3. Переход к полярной системе координат в двойном интеграле.   | 2                  |
|  | 11. Приложения двойных интегралов.                    | 1. Геометрические приложения двойных интегралов.<br>2. Механические приложения двойных интегралов.  | 2                  |
|  | 12. Криволинейные интегралы I рода.                   | 1. Вычисление криволинейных интегралов I рода.<br>2. Приложения криволинейных интегралов I рода.  | 2                  |
|  | 13. Криволинейные интегралы II рода.                  | 1. Вычисление криволинейных интегралов II рода.<br>2. Приложения криволинейных интегралов II рода.  | 2                  |
| <b>Итого</b>   |   |   | <b>32</b>          |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной | 1. Комплексные числа.                                 | 1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.<br>2. Запись комплексного числа в тригонометрической и показательной формах.   | 2                  |

| Наименование темы дисциплины   | Тема практического занятия  | Содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|--|---|--|--------------------|
|  | 2. Возведение комплексного числа в натуральную степень и извлечение корня $n$ -ой из комплексного числа. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | 1. Возведение комплексного числа в натуральную степень.<br>2. Извлечение корня $n$ -ой степени из комплексного числа.<br>3. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. | 2                  |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление | 1. Дифференциальные уравнения первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные.  | 1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.<br>2. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.                                     | 2                  |
|  | 2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.   | 1. Решение линейных дифференциальных уравнений методом Бернулли.<br>2. Решение линейных дифференциальных уравнений методом вариации произвольной постоянной.                                 | 2                  |
|  | 3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.   | 1. Решение уравнений вида $y^{(n)} = f(x)$ .<br>2. Решение уравнений вида $F(x, y', y'') = 0$ .<br>3. Решение уравнений вида $F(y, y', y'') = 0$ .   | 2                  |
|  | 4. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.   | 1. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.  | 2                  |
|  | 5. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.                                       | 1. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.  | 2                  |
|  | 6. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации  | 1. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных   | 2                  |



| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия   | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|---|--------------------|
|                              | произвольных постоянных.   | постоянных.   |                    |
|                              | 7. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.   | 1. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами: определение, общее и частное решение, задача Коши, нормальная система дифференциальных уравнений.<br>2. Решение систем дифференциальных уравнений методом исключения.<br>3. Решение однородных систем дифференциальных уравнений матричным методом с использованием собственных значений и собственных векторов. | 2                  |
|                              | 8. Операционное исчисление.  | 1. Нахождение изображений функций.<br>2. Нахождение оригиналов по заданному изображению с помощью преобразований Лапласа.   | 2                  |
|                              | 9. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений и их систем. | 1. Решение линейных дифференциальных уравнений операционным методом.<br>2. Решения систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом.   | 2                  |
| Тема 9. Ряды                 | 1. Числовые знакостоянные ряды.  | 1. Исследование сходимости знакостоянных рядов.   | 2                  |
|                              | 2. Знакопеременные и знакопеременные ряды.                                     | 1. Исследование сходимости знакопеременных рядов.<br>2. Исследование сходимости знакопеременных рядов.  | 2                  |
|                              | 3. Степенные ряды.   | 1. Нахождение радиуса и интервала сходимости степенного ряда.<br>2. Разложение функций в степенные ряды.  | 2                  |
|                              | 4. Некоторые приложения рядов  | 1. Приближенное вычисление значений функций.<br>2. Приближенное вычис-  | 2                  |

| Наименование темы дисциплины                | Тема практического занятия  | Содержание практического занятия  | Трудоемкость, час. |
|---|---|---|--------------------|
|   |   | ление определенных интегралов.  |                    |
|   | 5. Тригонометрические ряды Фурье  | 1. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.  | 2                  |
| <b>Итого</b>                                |   |   | <b>32</b>          |
| Тема 10. Случайные события                  | 1. Случайные события. Вероятность события. Вероятность суммы и произведения событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. | 1. Операции над событиями.<br>2. Вероятность события.<br>3. Вероятность суммы событий.<br>4. Вероятность произведения событий.<br>5. Формула полной вероятности.<br>6. Формула Байеса | 2                  |
|   | 2. Повторные независимые испытания.   | 1. Формула Бернулли.<br>2. Предельные теоремы в схеме Бернулли.   | 2                  |
| Тема 11. Случайные величины                 | 1. Дискретные и непрерывные случайные величины.   | 1. Дискретные случайные величины.<br>2. Непрерывные случайные величины.   | 2                  |
|   | 3. Основные законы распределения случайных величин.   | 1. Биномиальное распределение.<br>2. Пуассоновское распределение.<br>3. Равномерное распределение.<br>4. Показательное распределение.<br>5. Нормальное распределение                  | 2                  |
| Тема 12. Системы случайных величин          | 1. Двумерные случайные величины. Регрессия.   | 1. Двумерные случайные величины.  | 2                  |
| Тема 13. Элементы математической статистики | 1. Методы статистического описания результатов наблюдения.  | 1. Выборка и способы ее представления.<br>2. Числовые характеристики выборочного распределения.   | 2                  |
|   | 2. Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке.                                     | 1. Оценка параметров генеральной совокупности по данным выборки.<br>2. Методы нахождения точечных оценок.<br>3. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной       | 2                  |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия          | Содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|-------------------------------------|--|--------------------|
|                              |                                     | генеральной совокупности.<br>4. Определение необходимого объема выборки.   |                    |
|                              | 3. Проверка статистических гипотез. | 1. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной генеральной совокупности.<br>2. Проверка гипотез о законе распределения. | 2                  |
| <b>Итого</b>                 |                                     |  | <b>16</b>          |

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Вопросы для самостоятельного изучения дисциплины

| Наименование темы дисциплины                                  | Вопросы для самостоятельного изучения темы   |
|---|--|
| Тема 1. Линейная алгебра                                      | 1. Ранг матрицы.<br>2. Проекция вектора на ось.<br>3. Векторы в прямоугольной системе координат.   |
| Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве | 1. Основные понятия о линиях на плоскости.<br>2. Системы координат на плоскости: прямоугольная система координат, полярная система координат.<br>3. Преобразование прямоугольной системы координат: параллельный перенос осей координат, поворот осей координат.<br>4. Основные понятия о поверхности.<br>5. Основные понятия о линиях в пространстве.<br>6. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду |
| Тема 3. Введение в математический анализ                      | 1. Основные способы задания функции.<br>2. Основные элементарные функции и их свойства.<br>3. Бесконечно малая величина и ее свойства.<br>4. Бесконечно большая величина и ее свойства.  |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной  | 1. Дифференцирование параметрически заданных функций.<br>2. Общая схема исследования функции.<br>3. Векторная функция скалярного аргумента.  |
| Тема 5. Функции нескольких переменных                         | 1. Условный экстремум функции нескольких переменных.   |
| Тема 6. Интегральное исчисление функций                       | 1. «Неберущиеся» интегралы.<br>2. Применение определенного интеграла для вычисления длины дуги.<br>3. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.  |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной    | 1. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.  |

| Наименование темы дисциплины  | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|---|---|
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление. | 1. Дифференциальные уравнения Бернулли.   |
| Тема 9. Ряды  | 1. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.    |
| Тема 10. Случайные события.   | 1. Аксиоматическое определение вероятности события.                                     |
| Тема 11. Случайные величины.  | 1. Производящая функция.  |
| Тема 12. Системы случайных величин  | 1. Двумерное нормальное распределение.  |
| Тема 13. Элементы математической статистики.  | 1. Метод максимального правдоподобия.<br>2. Распределения $\chi^2$ , Стьюдента, Фишера. |

В процессе самостоятельной работы обучающиеся должны принимать решение по рассматриваемой проблеме с минимальным участием педагогического работника. Для решения поставленных задач может использоваться дополнительная литература и источники в информационно-коммуникационной сети «Интернет». Для закрепления пройденного материала педагогическим работником могут выдаваться домашние задания.

Учебным планом в рамках дисциплины предусмотрено выполнение расчетно-графической работы (РГР).

Выполнение РГР/курсовое проектирование осуществляется в соответствии с методическими указаниями, содержащимися в соответствующем разделе электронного курса «Высшая математика» информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>).

### 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины. Формы контрольно-оценочных мероприятий, проводимых в рамках текущего контроля успеваемости, представлены в таблице 9.

Таблица 9 – Формы и периодичность текущего контроля успеваемости

| Вид учебной работы                 | Форма текущего контроля успеваемости   | Периодичность осуществления |
|------------------------------------|--|-----------------------------|
| Практические занятия               | Проверка домашнего задания, математический диктант, опрос, экспресс-тестирование | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся | Выполнение индивидуальных заданий расчетно-графической работы                    | В течение семестра          |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме экзамена, проводимого в устной / письменной форме. Аттестационное испытание может включать в себя прохождение теста с использованием технологии

компьютерного тестирования. Для уточнения оценки экзаменатор может проводить короткий опрос-собеседование с обучающимся и (или) выдавать ему дополнительные задания.

## 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе освоения дисциплины применяются следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица 10).

Таблица 10 – Образовательные технологии, применяемые в ходе преподавания дисциплины

| Вид учебной работы                   | Применяемые образовательные технологии  |
|--------------------------------------|---|
| Лекции                               | Объяснительно-иллюстрационная (традиционная) модель обучения.<br>Проблемная лекция.<br>Лекция-визуализация.   |
| Практические занятия                 | Решение практических задач.<br>Тестирование.  |
| Самостоятельная работа обучающихся   | Проработка лекционного материала.<br>Изучение рекомендуемой литературы.<br>Выполнение расчетно-графической работы.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к экзамену/зачету. |
| Консультации                         | Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации  |
| Промежуточная аттестация обучающихся | Экзамен /зачет (в устной и письменной форме).   |

## 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В электронной информационно-образовательной среде БГТУ размещается электронный курс дисциплины, включающий в себя:

- сведения об авторе курса;
- краткое описание курса;
- рабочую программу дисциплины;
- полный перечень тем дисциплины;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- краткий конспект лекций по каждой теме;
- методические указания по выполнению каждого практического задания;

- методические указания для выполнения расчетно-графической работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Наименование электронного курса в электронной информационно-образовательной среде БГТУ — «Высшая математика, форма обучения – очная.

Электронный курс предназначен для обеспечения обучающихся всеми необходимыми учебно-методическими материалами, а также проведения контрольно-оценочных мероприятий в процессе обучения. При необходимости осуществляется файловый обмен отчетами о выполнении обучающимися самостоятельной работы.

## **8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Золотухина Е. С., Сычева Н.В. Высшая математика: алгебра и геометрия. Введение в математический анализ: учеб. пособие. - Брянск: БГТУ, 2020. – 92 с. - ISBN - 978-5-907271-43-2.

2. Сычева Н.В., Золотухина Е. С. Высшая математика: дифференциальное и интегральное исчисление функций одной и нескольких переменных: учеб. пособие. - Брянск: БГТУ, 2020. – 124 с. - ISBN 978-5-907271-44-9.

3. Сычева Н.В., Золотухина Е. С. Высшая математика: комплексные числа, дифференциальные уравнения, ряды: учеб. пособие. - 2021. – 95 с. - ISBN 978-5-907570-01-6.

4. Гореленков, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач: учеб. пособие [Текст] + [Электронный ресурс] / А.И. Гореленков, В.М. Кобзев, А.П. Мысютин. – Брянск: БГТУ, 2007. – 77 с.

### **8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная литература***

1. Бугров, Я.С., Высшая математика: учебник для вузов: [в 3т.] Т.1: Элементы линейной алгебры и аналитической геометрии / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; (под ред. В.А. Садовниченко) – Изд. 5-е, стер. - М.: Дрофа, 2003. – 284с.

2. Бугров, Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: [в 3 т.] Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисление / Я.С. Бугров, С.М. Никольский; ( под ред. В.А. Садовниченко) – М.: Дрофа, 2003. – 509с.

3. Бугров, Я.С. Высшая математика: учебник для вузов: [в 3 т.] Т.3: Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного / Я.С. Бугров, С.М. Никольский ; ( под ред. В.А. Садовниченко) –М.: Дрофа, 2003. – 511с.

4. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – М.: Академия, 2005. – 571 с.

5. Гмурман, В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учеб. пособие для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. школа, 2003. – 403 с.

6. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. школа, 2003. – 479 с.

7. Минорский, В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для втузов / В.П. Минорский. – 14-е изд., испр. – М.: Физ.-мат. лит., 2004. – 336с.

8. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – Москва : Айрис-пресс, 2011. – 608 с.

9. Письменный, Д.Т. Сборник задач по высшей математике: с контрольными работами / Д.Т. Письменный, К.Н. Лангу [и др.]-3-е изд. испр. и доп. – М.: Айрис Пресс, 2003. – 574с.

10. Письменный, Д.Т. Конспект лекций по теории вероятностей, математической статистике и случайным процессам / Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-Пресс, 2010. – 287с.

#### ***б) дополнительная литература***

1. Ефимов, Н.В. Краткий курс аналитической геометрии: [Учеб. для вузов] / Н. В. Ефимов. – 13-е изд., стер. – М.: Физматлит: Лаб. базовых знаний, 2003. – 238 с.: ил.; 22 см.; ISBN 5-9221-0252-4

2. Захаров, В.К. Теория вероятностей: учеб. для вузов / В.К. Захаров. – М.: Наука, 1983. – 158 с.

3. Ильин, В.А. Аналитическая геометрия: учеб. для вузов / В.А. Ильин, Э.Г. Поздняк. – 7-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2004. – 223 с.- ISBN 5-9221-0511-6

4. Ильин, В.А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия / В.А. Ильин, Г.Д. Ким. – М.: ТК Велби, Изд-во Проспект, 2007. – 400 с. - ISBN 5-482-01216-6

5. Ильин, В.А. Линейная алгебра: учеб. для вузов / В.А. Ильин, Э.Г. Поздняк. – 6-е изд., стер. – М.: Физматлит, 2005. – 280 с. - ISBN 5-9221-0481-0

6. Клетеник, Д.В. Сборник задач по аналитической геометрии: учебное пособие / Д. В. Клетеник ; под ред. Н. В. Ефимова. – Изд. 17-е, стер. – Санкт-Петербург [и др.]: Лань: Профессия, 2016. – 222, [1] с.: ил.; 21 см. - ISBN 978-5-8114-1051-4

7. Кремер, Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учеб. для вузов / Н.Ш. Кремер. – 2. изд., перераб. и доп. – М.: ЮНИТИ: ЮНИТИ-Дана, 2003 (ГУП ИПК Ульян. Дом печати). – 573 с.: ил., табл.; 21 см.; ISBN 5-238-00573-3

8. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для втузов в 2-х т., т. 1 / Н.С. Пискунов. – СПб.: Мифрил. Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1996. – 416 с. - ISBN 978-5-86457-020-6 (т.1)

9. Пискунов, Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления: учеб. пособие для втузов в 2-х т., т. 2 / Н.С. Пискунов. – СПб.: Мифрил. Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1996. – 416 с. - ISBN 978-5-86457-020-6 (т.2)

10. Чистяков, В.П. Курс теории вероятностей: учебник для вузов / В. П. Чистяков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1982. - 255 с.

### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети**

- 1). Сайт научной библиотеки БГТУ (<https://libri.tu-bryansk.ru>)
- 2). Электронно-библиотечная система «Лань» (<https://e.lanbook.com>).
- 3). Электронно-библиотечная система «IPRbooks» (<http://www.iprbookshop.ru>).
- 4). Электронно-библиотечная система ИД «Гребенников» (<https://grebennikon.ru>).
- 5). Национальная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

### **8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем**

- 1). Операционная система класса Microsoft Windows.
- 2). Пакет офисных прикладных программ OpenOffice или Microsoft Office.

## **9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, зачета с оценкой, экзамена;
- компьютерные классы с постоянным доступом к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», а также читальные залы научной библиотеки БГТУ для самостоятельной работы обучающихся.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Изучение дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья организуется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся-



ся.

При проведении учебных занятий обеспечивается соблюдение следующих требований:

- учебные занятия проводятся для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся в ходе учебных занятий;
- присутствие ассистента из числа работников БГТУ или привлеченных лиц, оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитывать и оформить задание, общаться с педагогическим работником и т. п.);
- обучающиеся с учетом их индивидуальных особенностей могут пользоваться необходимыми им техническими средствами;
- материально-технические условия должны обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже; наличие специальных кресел и других приспособлений).

Университетом созданы специальные условия для получения высшего образования обучающимися с ОВЗ:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- наличие альтернативной версии официального сайта организации в сети "Интернет" для слабовидящих;
- размещение в доступных для обучающихся, являющихся слепыми или слабовидящими, местах и в адаптированной форме (с учетом их особых потребностей) справочной информации о расписании учебных занятий (информация должна быть выполнена крупным рельефно-контрастным шрифтом (на белом или желтом фоне) и продублирована шрифтом Брайля);
- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь;
- обеспечение выпуска альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт или аудиофайлы);
- обеспечение доступа обучающегося, являющегося слепым и использующего собаку-проводника, к зданию организации;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- дублирование звуковой справочной информации о расписании учебных занятий визуальной (установка мониторов с возможностью трансляции субтитров (мониторы, их размеры и количество необходимо определять с учетом размеров помещения);
- обеспечение надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, материально-технические условия должны

обеспечивать возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, столовые, туалетные и другие помещения Университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, локальное понижение стоек-барьеров; наличие специальных кресел и других приспособлений).

## 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 11.1. Методические материалы для педагогических работников

Основными формами организации обучения по дисциплине являются лекции, практические занятия и самостоятельная работа обучающихся.

**Организация теоретического обучения** предполагает использование инновационных технологий проведения занятий лекционного типа, к которым, в частности, относятся: проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-исследование.

1. *Проблемная лекция* предполагает преимущественно всесторонний анализ исторических и социокультурных, образовательных явлений, научный поиск истины. Проблемная лекция опирается на логику последовательно моделируемых проблемных ситуаций путем постановки проблемных вопросов или предъявления проблемных задач.

2. *Лекция-визуализация* реализует принцип наглядности и учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию в визуальную форму, что формирует у них профессиональное мышление за счет систематизации и выделения наиболее значимых, существенных элементов содержания обучения.

3. *Лекция-беседа* является наиболее распространенной и сравнительно простой формой активного вовлечения обучающихся в учебный процесс. Такая лекция предполагает непосредственный контакт (диалог) педагогического работника с аудиторией.

4. *Лекция-дискуссия*, в которой в отличие от лекции-беседы педагогический работник при изложении лекционного материала не только использует ответы обучающихся на свои вопросы, но и организует свободный обмен мнениями в интервалах между логическими разделами.

**Организация практических занятий по дисциплине** направлена на углубление научно-теоретических знаний обучающихся, формирование практических умений и овладение определенными методами самостоятельной работы.

Практические занятия представляют собой занятия по решению различных прикладных задач, образцы которых были даны на лекциях.

Задачи практических занятий:

- помочь обучающимся систематизировать, закрепить и углубить знания теоретического характера;
- научить обучающихся приемам решения задач из предметной области дисциплины;

- способствовать овладению навыками и умениями, входящих в структуру формируемых компетенций в результате освоения дисциплины;
- научить их работать с информацией, книгой, пользоваться справочной и научной и методической литературой;
- формировать умение учиться самостоятельно, т.е. овладевать методами, способами и приемами самообучения, саморазвития и самоконтроля.

Содержание практических работ составляют:

- устные экспресс-опросы;
- групповые дискуссии;
- выполнение практических заданий;
- письменное или компьютерное экспресс-тестирование и др.

Цели практических занятий наилучшим образом достигаются в том случае, если студент предварительно проработал тематику практического занятия. Поэтому преподаватель должен информировать студентов о теме следующего практического занятия, чтобы они могли целенаправленно самостоятельно заниматься в домашних условиях.

***Организация лабораторных занятий по дисциплине*** направлена на следующие цели и задачи:

- углубление и закрепление знания теоретического курса путем практического изучения в лабораторных условиях изложенных в лекциях законов и положений;
- приобретение навыков в научном экспериментировании, анализе полученных результатов;
- формирование первичных навыков организации, планирования и проведения научных исследований.

Порядок подготовки лабораторного занятия:

- изучение требований программы дисциплины;
- формулировка цели и задач лабораторного занятия;
- разработка плана проведения лабораторного занятия;
- подбор содержания лабораторного занятия;
- разработка необходимых для лабораторного занятия инструкционных карт;
- моделирование лабораторного занятия;
- проверка специализированной лаборатории на соответствие санитарно-гигиеническим нормам, требованиям по безопасности и технической эстетике;
- проверка количества лабораторных мест, необходимых и достаточных для достижения поставленных целей обучения;
- проверка материально-технического обеспечения лабораторных занятий на соответствие требованиям программы дисциплины.

Формы проведения лабораторных занятий:

- фронтальная;
- по циклам;
- индивидуальная;
- смешанная (комбинированная).

При проведении лабораторных работ используют три подхода к их выполнению:

- на основе рецептурных действий обучающихся, когда они проявляют умение работать преимущественно в стандартных условиях, отраженных в руководстве по лабораторному практикуму;
- на основе частично поисковых действий, когда обучающиеся могут действовать достаточно самостоятельно, решать несложные творческие задачи при подсказке или непосредственном руководстве преподавателя;
- на основе активных творческих действий обучающихся, когда они проявляют способность действовать в условиях, близких к реальным, используя запас приобретенных знаний.

**Самостоятельная работа обучающихся** предполагает аудиторную и внеаудиторную формы организации.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся без участия педагогического работника являются: формирование и усвоение содержания конспекта лекций на базе рекомендованной лектором учебной литературы, включая информационные образовательные ресурсы (электронные учебники, электронные библиотеки и др.); подготовка к занятиям; составление аннотированного списка статей из соответствующих журналов по отраслям знаний и т.п.; текущий самоконтроль, выполнение расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы.

Выполнение РГР/курсового проекта/курсовой работы по дисциплине предусматривает информирование студентов о ее целях, структуре, выдачу методических указаний и задания, разъяснения по выбору варианта, ознакомление с порядком и сроками сдачи готовых материалов, проведение индивидуальных консультаций и разъяснение отдельных вопросов при необходимости.

Основными видами самостоятельной работы обучающихся с участием педагогического работника являются: текущие консультации, прием и разбор домашних заданий и др.

При подготовке к зачету / экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, консультации преподавателя и др.

## 11.2. Методические материалы для обучающихся

Обучающимся, изучающим дисциплину, необходимо знать требования, предъявляемые к их различным видам учебных занятий, в том числе лекционным, практическим, индивидуальным и др. (таблица 11).

Таблица 11 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

| Вид учебной работы | Организация деятельности обучающегося  |
|--------------------|--|
| Лекции             | Изучение дисциплины следует начинать с прослушивания и конспектирования лекций, перечитывать конспект перед выполнением домашних заданий и практическими занятиями. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формули- |

| Вид учебной работы  | Организация деятельности обучающегося   |
|---|---|
|   | <p>ровки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.</p> |
| Практические занятия  | <p>Ознакомление с целью и задачами занятия. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме. Выполнение (решение) практических заданий и задач по алгоритму, на основе частично поисковой и или исследовательской деятельности и др.</p>  |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | <p>Ознакомление с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в конкретной теме. Составление аннотаций к прочитанным источникам и др. Рефлексия собственных достижений</p>   |
| Выполнение расчетно-графической работы                                      | <p>При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР/темы курсовой работы/курсового проекта, подбор и систематизация теоретического материала, являющегося основой для написания теоретического раздела/решения практических задач, проведение расчетов по исходным данным и анализ полученных значений, формулирование выводов по полученным результатам. Выполненная работа передается преподавателю на проверку. При необходимости осуществляется доработка отдельных частей работы с учетом требований и замечаний преподавателя.</p>   |
| Подготовка к зачету / экзамену  | <p>При подготовке к зачету/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.</p>  |

## 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины представлены в таблице 12.

Таблица 12 – Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины

| Код индикатора достижения компетенции | Оценочные средства текущего контроля успеваемости   | Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся |
|---------------------------------------|---|---|
| УК-1.1                                | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания.<br>4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | Вопросы и задачи к экзамену / зачету                    |
| УК-1.2                                | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания.<br>4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | Вопросы и задачи к экзамену / зачету                    |
| УК-1.3                                | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания.<br>4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | Вопросы и задачи к экзамену / зачету                    |
| УК-1.4                                | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания.<br>4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | Вопросы и задачи к экзамену / зачету                    |
| УК-1.5                                | 1. Устные опросы.<br>2. Экспресс-тестирование.<br>3. Проверка домашнего задания.<br>4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы. | Вопросы и задачи к экзамену / зачету                    |

## 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости

Оценивание отдельных видов работ в процессе изучения дисциплины рекомендуется осуществлять с использованием следующей шкалы:

– обучающийся ответил правильно на более, чем 90 % заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и успешно защитил практические работы, показал отличное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «отлично» (максимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 75-89% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы с незначительными замечаниями, показал хорошее владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «хорошо» (средний уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на 60-74% заданных вопросов или вопросов-тестов, выполнил и защитил практические работы со значительными замечаниями, показал удовлетворительное владение навыками применения по-

лученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «удовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций);

– обучающийся ответил правильно на менее, чем 60% заданных вопросов или вопросов-тестов, не выполнил все или выполнил часть практических работ, не защитил или защитил их со значительными замечаниями, при выполнении задания обучающийся не продемонстрировал уровень самостоятельного владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала и т.д. – «неудовлетворительно» (минимальный уровень освоения компетенций не достигнут).

Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

| Оценка                | Оцениваемые параметры  |
|-----------------------|--|
| «отлично»             | Теоретический вопрос раскрыт полностью без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. На защите ответ обучающегося полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.   |
| «хорошо»              | Теоретический вопрос раскрыт на достаточно высоком уровне без смысловых и логических ошибок. Задание решено верно. Имеются незначительные недочеты в определении единиц измерения, точности вычислений и т.п. На защите ответ обучающегося в целом полный и правильный. Обучающийся способен изложить решение задания, сделать собственные выводы, проанализировать основные показатели. В полном объеме представлен соответствующий графический материал.   |
| «удовлетворительно»   | Теоретический вопрос раскрыт на достаточном уровне, без существенных смысловых и логических ошибок. Задание решено верно, но имеются значительные недочеты в его решении, связанные с неполнотой ответа, с правильным исчислением одних данных и неверным – других и пр. На защите ответ неполный. Обучающийся способен четко изложить решение задания, но допускает неточности в формулировке собственных выводов и анализе основных показателей. В неполном объеме представлен графический материал. |
| «неудовлетворительно» | Теоретический вопрос не раскрыт или раскрыт не полностью при наличии разного рода неточностей и ошибок. Задание решено со значительными недочетами, с неполными ответами, с неправильным исчислением данных. На защите ответ обучающегося неполный. Обучающийся не способен четко изложить решение задания, допускает неточности в формулировке собственных выводов, не способен проанализировать основные показатели. Графический материал не представлен или представлен не в полном объеме.         |

В процесс преподавания дисциплины педагогическим работником фор-

мируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся в форме зачета / экзамена используется шкала оценивания, представленная в таблице 14.

Таблица 14 – Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

| Уровень освоения<br>(оценка)            | Планируемые результаты освоения дисциплины   |
|---|--|
| Высокий (зачтено / «отлично»)           | Обучающийся глубоко и прочно усвоил теоретический и практический материал, уверенно это демонстрирует в ходе промежуточной аттестации. Исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет увязывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения. Свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе.  |
| Повышенный (зачтено / «хорошо»)         | Обучающийся знает теоретический и практический материал, грамотно и по существу излагает его в ходе промежуточной аттестации, не допуская существенных неточностей. Правильно применяет теоретические положения при решении практических задач профессиональной направленности разного уровня сложности, владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе.  |
| Базовый (зачтено / «удовлетворительно») | Обучающийся знает на базовом уровне теоретический и практический материал, допускает отдельные ошибки при его изложении в ходе промежуточной аттестации.<br>Обучающийся испытывает определённые затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, владеет необходимыми для этого базовыми навыками и приёмами. Демонстрирует достаточный уровень знания учебной литературы по дисциплине. |

### 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине

Итоговая оценка по дисциплине определяется с учетом результатов промежуточной аттестации обучающегося (зачета / экзамена) и оценок, полученных обучающимся в ходе текущего контроля успеваемости в семестре.

### 12.5. Характеристика результатов обучения

Характеристики результатов обучения по дисциплине в зависимости от полученной обучающимся оценки приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Характеристика результатов обучения по дисциплине

| Оценка  | Характеристика результатов обучения   |
|---|---|
| Зачтено / «Отлично» (высокий уровень освоения всех индикаторов достижения компетен- | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены |



| Оценка  | Характеристика результатов обучения   |
|---|---|
| ций в дисциплине)   |   |
| Зачтено / «Хорошо» (повышенный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)             | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями  |
| Зачтено / «Удовлетворительно» (базовый уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)     | Содержание дисциплины освоено частично, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, в них имеются ошибки   |
| Не зачтено / «Неудовлетворительно» (низкий уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине) | Содержание дисциплины не освоено, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий либо не выполнены, либо содержат грубые ошибки; дополнительная самостоятельная работа над материалом не привела к какому-либо значительному повышению качества выполнения учебных заданий |

## 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся

Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся представлены в электронном курсе «Высшая математика», размещенном в системе электронной поддержки учебных курсов на базе программного обеспечения Moodle со встроенной подсистемой тестирования ([edu.tu-bryansk.ru](http://edu.tu-bryansk.ru)), входящей в состав электронной информационно-образовательной среды БГТУ (<http://edu.tu-bryansk.ru>) и «Фонд оценочных средств по дисциплине «Высшая математика».

## 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА

В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» воспитание - «деятельность, направленная на развитие личности, создание условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде».

В учебном процессе воспитательная работа с обучающимися реализуется средствами учебных дисциплин.

Воспитательная деятельность в ходе преподавания дисциплины направлена на формирование у обучающегося системы убеждений, нравственных норм и общекультурных качеств, на оказание им помощи в жизненном самоопределении, нравственном, гражданском и профессиональном становлении, на

создание условий для самореализации личности. Воспитательная работа также ориентирует обучающихся на будущую профессиональную деятельность, формируя не только личностные, но и профессионально значимые качества.

Воспитательные задачи во время учебных занятий выполняются в скрытой (контекстной) и открытой (целенаправленной) формах. Скрытая форма воспитательной работы представляет собой воздействие всего хода педагогического процесса на становление личностных качеств обучающихся. Например, соблюдение педагогическим работником трудовой дисциплины, демонстрация преданности науке, заинтересованность в успехе обучающихся, правильная речь, хорошие манеры и т.п. имеют положительное воспитательное значение и формируют у обучающихся добросовестность, исполнительность, трудолюбие, ответственность и другие положительные качества. Обучающиеся неосознанно перенимают данные черты у педагогического работника.

Воспитание в открытой форме – это целенаправленное воздействие содержанием учебной дисциплины на становление личности обучающегося. Например, решение проблем и исследовательская работа формируют у обучающихся умение аргументировать, самостоятельно мыслить, стремление к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения.