



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

**Факультет энергетики и электроники**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Высшая математика»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«25» апреля 2023 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Высшая математика»**

*(наименование дисциплины)*

**13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и  
учреждений**

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

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

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

**заочная**

*(форма обучения)*

**2023**

*(год набора)*

**Брянск 2023**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Высшая математика»

(наименование дисциплины)

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и  
учреждений

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

Доцент, к.ф.-м.н., доцент

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.Г. Башмакова

(И.О. Фамилия)

Доцент, к.ф.-м.н.

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Е.Б. Томашевская

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Высшая математика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

«18» апреля 2023 г., протокол № 6

**Заведующий кафедрой**

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.И. Горелёнков

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Промышленная электроника и электротехника»

(наименование выпускающей кафедры)

д.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

Пугачев А.А.

(И.О. Фамилия)

© Башмакова М.Г., Томашевская Е.Б., 2023

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2023

## 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 .....  | 11 |
| 5.5. Практические занятия .....   | 12 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....   | 14 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной<br>аттестации обучающихся .....   | 17 |
| 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....   | 18 |
| 7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ<br>ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ<br>ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....   | 19 |
| 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ<br>ДИСЦИПЛИНЫ .....   | 19 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы<br>обучающихся .....  | 19 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой<br>для освоения дисциплины .....  | 19 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....   | 21 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении<br>образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного<br>обеспечения и (или) информационных справочных систем ..... | 21 |
| 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....  | 22 |
| 10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА<br>ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ<br>ЗДОРОВЬЯ.....   | 22 |
| 11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....   | 23 |

|   |    |
|---|----|
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников .....  | 23 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся .....  | 26 |
| 12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....   | 27 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....  | 27 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....  | 27 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....   | 29 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.....  | 30 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения .....   | 30 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля<br>успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся ..... | 30 |
| 13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....   | 30 |

## 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 13.03.02 Электроэнергетика и электротехника, профиль «Электрооборудование и электрохозяйство предприятий, организаций и учреждений».

### 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 и реализуется на 1, 2 курсах в 1, 2, 3, 4 семестрах.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций УК-1, представленных в таблице 1.

УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

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 | A | B | C |
| в том числе в форме практической подготовки   |                    |         |     |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 1.3. Практические занятия, час.   | 16                 | 4       | 4   | 4  | 4  | - | - | - | - | - | - | - | - |
| в том числе в форме практической подготовки   |                    |         |     |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 2. Самостоятельная работа обучающихся, час.   | 441                | 127     | 127 | 91 | 96 | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе: | 31                 |         |     |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 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                                  |                    | 34      |     |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| 3.7. Контрольная работа (контроль), семестр   |                    | -       |     |    |    |   |   |   |   |   |   |   |   |
| Общая трудоемкость (14 з.е.)  | 504                | 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                 | 2      | -                   | 2                    | 30                     |
| Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве  | 32                 | 1      | -                   | 1                    | 30                     |
| Тема 3. Введение в математический анализ                       | 31                 |        |                     |                      | 31                     |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного | 36                 | 1      | -                   | 1                    | 36                     |
| Тема 5. Функции нескольких переменных                          | 52                 | 1      | -                   | 1                    | 50                     |
| Тема 6. Интегральное исчисление функции                        | 83                 | 3      | -                   | 3                    | 77                     |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной     | 13                 | 1      | -                   | 1                    | 11                     |

| Наименование раздела (темы) дисциплины   | Трудоемкость, час. |           |                     |                      |                        |
|--|--------------------|-----------|---------------------|----------------------|------------------------|
|  | Всего              | Лекции    | Лабораторные работы | Практические занятия | Самостоятельная работа |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление | 54                 | 2         | -                   | 2                    | 50                     |
| Тема 9. Ряды   | 32                 | 1         | -                   | 1                    | 30                     |
| Тема 10. Случайные события   | 24                 | 2         | -                   | 2                    | 20                     |
| Тема 11. Случайные величины  | 24                 | 2         | -                   | 2                    | 20                     |
| Тема 12. Системы случайных величин   | 26                 |           |                     |                      | 26                     |
| Тема 13. Элементы математической статистики  | 30                 |           |                     |                      | 30                     |
| <b>Итого</b>   | <b>473</b>         | <b>16</b> |                     | <b>16</b>            | <b>441</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 |
| 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  | +                                     | +      | +      | +      |



| Наименование раздела (темы) дисциплины      | Код индикатора достижения компетенции |        |        |        |
|---|---------------------------------------|--------|--------|--------|
|   | УК-1-1                                | УК-1-2 | УК-1-3 | УК-1-4 |
| Тема 12. Системы случайных величин          | +                                     | +      | +      | +      |
| 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                                       | Определители. Системы линейных алгебраических уравнений.  | 1. Определители 2-го и 3-го порядков.<br>2. Системы линейных алгебраических уравнений.<br>3. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.  | 1                  |
|  | Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. | 1. Векторы. Линейные операции над векторами.<br>2. Скалярное произведение двух векторов.<br>3. Векторное произведение двух векторов.<br>4. Смешанное произведение трех векторов.                                   | 1                  |
| Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве  | Прямая на плоскости. Плоскость.   | 1. Различные виды уравнений прямой.<br>2. Угол между прямыми.<br>3. Расстояние от точки до прямой.<br>4. Различные виды уравнений плоскости.<br>5. Угол между плоскостями.<br>6. Расстояние от точки до плоскости. | 1                  |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного | Производная функции.  | 1. Производная функции.<br>2. Таблица основных производных.<br>3. Правила дифференцирования.   | 1                  |

| Наименование<br>темы дисциплины                                    | Тема лекции   | Содержание лекции  | Трудоемкость,<br>час. |
|--|---|--|-----------------------|
|  |   | 4. Производные высших порядков.  |                       |
| <b>Итого</b>   |   |  | <b>4</b>              |
| Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. | Функции нескольких переменных.  | 1. Функции нескольких переменных. Область определения функции двух переменных<br>2. Частные производные 1-го и 2-го порядков.  | 1                     |
| Тема 6. Интегральное исчисление функции                            | Первообразная и неопределенный интеграл   | 1. Первообразная и неопределенный интеграл.<br>2. Таблица интегралов<br>3. Основные приёмы интегрирования.   | 1                     |
|  | Определенный интеграл   | 1. Определение и свойства определенного интеграла.<br>2. Формула Ньютона-Лейбница.<br>3. Основные приёмы интегрирования.   | 1                     |
|  | Двойной интеграл  | 1. Определение и свойства двойного интеграла.<br>2. Вычисление двойного интеграла.   | 1                     |
| <b>Итого</b>   |   |  | <b>4</b>              |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной         | 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. | 1                     |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных      | Дифференциальные уравнения первого порядка.                                       | 1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях 1-го порядка: общее и частное решения, задача Коши.<br>2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.<br>3. Линейные дифференциальные уравнения   | 1                     |
|  | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. | 1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.<br>2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения   | 1                     |

| Наименование<br>темы дисциплины | Тема лекции                                      | Содержание лекции  | Трудоемкость,<br>час. |
|---------------------------------|--|--|-----------------------|
|                                 |  | высших порядков постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.   |                       |
| Тема 9. Ряды                    | Знакопостоянные<br>числовые ряды                 | 1. Числовые ряды: основные понятия.<br>2. Признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов.  | 1                     |
| <b>Итого</b>                    |  |  | <b>4</b>              |
| Тема 10. Случайные<br>события   | Случайные события.<br>Вероятность события.       | 1. Случайные события, их классификация.<br>2. Операции над событиями.<br>3. Классическое определение вероятности.  | 1                     |
|                                 | Основные формулы<br>теории вероятности.          | 1. Вероятность суммы событий.<br>2. Вероятность произведения событий.<br>3. Формула полной вероятности.<br>4. Формула Байеса.  | 1                     |
| Тема 11. Случайные<br>величины  | Случайные величины.                              | 1. Понятие случайной величины.<br>2. Способы задания случайной величины.<br>3. Числовые характеристики случайной величины.   | 1                     |
|                                 | Основные законы распределения случайных величин. | 1. Биномиальное распределение.<br>2. Пуассоновское распределение.<br>3. Равномерное распределение.<br>4. Показательное распределение.<br>5. Нормальное распределение | 1                     |
| <b>Итого</b>                    |  |  | <b>4</b>              |

#### 5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

| Наименование<br>темы дисциплины | Тема лабораторной работы | Трудоем-<br>кость, 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<br>темы дисциплины                                | Тема практического<br>занятия   | Содержание практического<br>занятия  | Трудоемкость,<br>час. |
|--|---|--|-----------------------|
| Тема 1. Линейная алгебра                                       | Определители. Системы линейных алгебраических уравнений.  | 1. Определители 2-го и 3-го порядков.<br>2. Системы линейных алгебраических уравнений.<br>3. Решение систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.  | 1                     |
|  | Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное, векторное и смешанное произведение векторов. | 1. Векторы. Линейные операции над векторами.<br>2. Скалярное произведение двух векторов.<br>3. Векторное произведение двух векторов.<br>4. Смешанное произведение трех векторов.                                   | 1                     |
| Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве  | Прямая на плоскости. Плоскость.   | 1. Различные виды уравнений прямой.<br>2. Угол между прямыми.<br>3. Расстояние от точки до прямой.<br>4. Различные виды уравнений плоскости.<br>5. Угол между плоскостями.<br>6. Расстояние от точки до плоскости. | 1                     |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного | Производная функции.  | 1. Производная функции.<br>2. Таблица основных производных.<br>3. Правила дифференцирования.<br>4. Производные высших порядков.  | 1                     |
| <b>Итого</b>   |   |  | <b>4</b>              |

| Наименование<br>темы дисциплины                                    | Тема практического<br>занятия   | Содержание практического<br>занятия  | Трудоемкость,<br>час. |
|--|---|--|-----------------------|
| Тема 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. | Функции нескольких переменных.  | 1. Функции нескольких переменных. Область определения функции двух переменных<br>2. Частные производные 1-го и 2-го порядков.  | 1                     |
| Тема 6. Интегральное исчисление функции                            | Первообразная и неопределенный интеграл   | 1. Первообразная и неопределенный интеграл.<br>2. Таблица интегралов<br>3. Основные приёмы интегрирования.   | 1                     |
|  | Определенный интеграл   | 1. Определение и свойства определенного интеграла.<br>2. Формула Ньютона-Лейбница.<br>3. Основные приёмы интегрирования.   | 1                     |
|  | Двойной интеграл  | 1. Определение и свойства двойного интеграла.<br>2. Вычисление двойного интеграла.   | 1                     |
| <b>Итого</b>   |   |  | <b>4</b>              |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной         | 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. | 1                     |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных      | Дифференциальные уравнения первого порядка.                                       | 1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях 1-го порядка: общее и частное решения, задача Коши.<br>2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.<br>3. Линейные дифференциальные уравнения   | 1                     |
|  | Линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. | 1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами.<br>2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков постоянными коэффициентами и со специальной правой частью.                              | 1                     |

| Наименование темы дисциплины | Тема практического занятия                       | Содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|------------------------------|--|--|--------------------|
| Тема 9. Ряды                 | Знакопостоянные числовые ряды                    | 1. Числовые ряды: основные понятия.<br>2. Признаки сходимости знакопостоянных числовых рядов.  | 1                  |
| <b>Итого</b>                 |  |  | <b>4</b>           |
| Тема 10. Случайные события   | Случайные события. Вероятность события.          | 1. Случайные события, их классификация.<br>2. Операции над событиями.<br>3. Классическое определение вероятности.  | 1                  |
|                              | Основные формулы теории вероятности.             | 1. Вероятность суммы событий.<br>2. Вероятность произведения событий.<br>3. Формула полной вероятности.<br>4. Формула Байеса.  | 1                  |
| Тема 11. Случайные величины  | Случайные величины.                              | 1. Понятие случайной величины.<br>2. Способы задания случайной величины.<br>3. Числовые характеристики случайной величины.   | 1                  |
|                              | Основные законы распределения случайных величин. | 1. Биномиальное распределение.<br>2. Пуассоновское распределение.<br>3. Равномерное распределение.<br>4. Показательное распределение.<br>5. Нормальное распределение | 1                  |
| <b>Итого</b>                 |  |  | <b>4</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. Матрицы. Типы матриц.<br>2. Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование, умножение матриц.<br>3. Обратная матрица. Матричные уравнения.<br>4. Ранг матрицы. |

| Наименование темы дисциплины                                  | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|---|---|
|   | 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.<br>6 Собственные числа и собственные векторы матрицы.<br>7 Линейная зависимость и независимость векторов. Базис.<br>8 Проекция вектора на ось.<br>9. Приложения скалярного, векторного и смешанного произведения векторов.  |
| 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. Кривые второго порядка. Эллипс. Окружность. Гипербола. Парабола.<br>5. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.<br>6. Основные понятия о поверхности.<br>7. Основные понятия о линиях в пространстве.<br>8. Различные виды уравнений прямой в пространстве.<br>9. Угол между прямыми.<br>10. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве.<br>11. Угол между прямой и плоскостью.<br>12. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду |
| Тема 3. Введение в математический анализ                      | 1. Функции. Основные элементарные функции и их свойства.<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.<br>6. Односторонние пределы.<br>7. Точки разрыва и их классификация.   |
| Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной  | 1. Дифференциал функции. Дифференциалы высших порядков функции<br>2. Дифференцирование параметрически заданных функций.<br>3. Приложения дифференциального исчисления функции.<br>4. Экстремумы функции.<br>5. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.<br>6. Выпуклость и вогнутость графика функции.<br>7. Асимптоты графика функции.<br>8. Общая схема исследования функции.<br>9. Векторная функция скалярного аргумента.   |
| Тема 5. Функции нескольких переменных                         | 1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.  |

| Наименование темы дисциплины  | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|---|---|
|   | 2. Полный дифференциал функции нескольких переменных.<br>3. Дифференциалы высших порядков функции нескольких переменных.<br>4. Дифференцирование сложной функции.<br>5. Неявные функции и их дифференцирование.<br>6. Формула Тейлора.<br>7. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.<br>8. Производная по направлению.<br>9. Градиент.<br>10. Экстремум функции нескольких переменных.<br>11. Условный экстремум функции нескольких переменных.  |
| Тема 6. Интегральное исчисление функций   | 1. Простейшие дроби и методы их интегрирования.<br>2. Разложение правильной дроби на сумму простейших дробей.<br>3. Интегрирование рациональных дробей.<br>4. Интегрирование тригонометрических выражений.<br>5. Интегрирование иррациональных выражений.<br>6. «Неберущиеся» интегралы.<br>7. Вычисление площадей плоских фигур.<br>8. Вычисление длины дуги кривой.<br>9. Вычисление объема тел вращения.<br>10. Несобственные интегралы 1-го рода.<br>11. Несобственные интегралы 2-го рода.<br>12. Замена переменной в двойном интеграле.<br>13. Геометрические приложения двойных интегралов.<br>14. Механические приложения двойных интегралов.<br>15. Криволинейные интегралы I рода.<br>16. Криволинейные интегралы II рода.<br>17. Тройные интегралы |
| Тема 7. Комплексные числа и функции комплексной переменной  | 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.<br>4. Функции комплексной переменной.  |
| Тема 8. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление. | 1. Однородные дифференциальные уравнения.<br>2. Дифференциальные уравнения Бернулли.<br>3. Дифференциальные уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка.<br>4. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.<br>8. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.<br>9. Операционное исчисление: оригинал, изображение, преобразование Лапласа.<br>10. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.   |



| Наименование темы дисциплины                 | Вопросы для самостоятельного изучения темы  |
|--|---|
|  | 11. Операционный метод решения систем линейных дифференциальных уравнений.  |
| Тема 9. Ряды                                 | 1. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость.<br>2. Функциональные ряды. Область сходимости.<br>3. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.<br>4. Ряды Тейлора и Маклорена.<br>5. Приближенное вычисление значений функции.<br>6. Приближенное вычисление определенных интегралов.<br>7. Приближенное решение дифференциальных уравнений.<br>8. Ряды Фурье. |
| Тема 10. Случайные события.                  | 1. Аксиоматическое определение вероятности события.<br>2. Повторные независимые испытания.  |
| Тема 11. Случайные величины.                 | 1. Центральная предельная теорема и закон больших чисел.  |
| Тема 12. Системы случайных величин           | 1. Системы случайных величин  |
| Тема 13. Элементы математической статистики. | 1. Методы статистического описания результатов наблюдения.<br>2. Статистическое оценивание характеристик распределения генеральной совокупности по выборке.<br>3. Проверка статистических гипотез.  |

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. Высшая математика : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов заочной формы обучения (3-й семестр) / [разраб. Е. С. Золотухина, А. И. Гореленков, Н. В. Сычева]. – Брянск : БГТУ, 2022. – 23 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>.

2. Высшая математика : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов заочной формы обучения (4-й семестр) / [разраб. Е. С. Золотухина, А. И. Гореленков, Н. В. Сычева]. – Брянск : БГТУ, 2022. – 33 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>.

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

*а) основная литература*

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.
  5. Бугров, Я.С., Высшая математика: учебник для вузов: [в 3 т.] 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.
  6. 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.
  7. 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.
  8. Вентцель, Е.С. Теория вероятностей: учебник для вузов / Е.С. Вентцель. – М.: Академия, 2005. – 571 с.
  9. 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.
  10. Гмурман, В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для вузов / В.Е. Гмурман. – М.: Высш. школа, 2003. – 479 с.
  11. 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.
  12. Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике : полный курс / Д. Т. Письменный. – 10-е изд., испр. – Москва : Айрис-пресс, 2011. – 608 с.
  13. 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.
  14. 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 вузов 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 вузов 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.

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, прочесть 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, формулировки, обобщения; пометать 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. |
| Практические занятия  | 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.   |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта | 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  |
| Выполнение расчетно-графической работы                                      | При выполнении расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий ал-   |

| <b>Вид учебной работы</b>      | <b>Организация деятельности обучающегося</b>  |
|--------------------------------|---|
|                                | горитма 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. |
| Подготовка к зачету / экзамену | При подготовке к зачету/экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, шкалу оценивания и др.   |

## 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

| <b>Код индикатора достижения компетенции</b> | <b>Оценочные средства текущего контроля успеваемости</b>  | <b>Оценочные средства промежуточной аттестации обучающихся</b> |
|--|---|--|
| 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                           |

### 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 полученных 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. Обу-  |

| Оценка                | Оцениваемые параметры  |
|-----------------------|--|
|                       | чающийся 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 формируется 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 (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. 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 компетенций в дисциплине)               | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены   |
| 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), 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.