



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Брянский государственный технический университет»**

Факультет информационных технологий

Кафедра  
«Высшая математика»

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации

\_\_\_\_\_ В.А. Шкаберин

\_\_\_\_\_ «20» апреля 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

Высшая математика

**Специальность**

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

**Специализация**

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

**Уровень профессионального высшего образования**

Специалитет

**Квалификация**

Инженер

**Форма обучения**

очная

**Год начала подготовки по образовательной программе**

2019

Брянск 2019

Рабочая программа учебной дисциплины  
Высшая математика

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Разработал(и):

к.пед.н.

\_\_\_\_\_

Н.В. Сычева

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Высшая математика»

«22» марта 2022 г.      Протокол №      6

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

А.И. Горелёнков

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

Подъемно-транспортные машины и оборудование

к.т.н., доцент

\_\_\_\_\_

К.А. Гончаров

© Н.В. Сычева, 2019

© ФГБОУ ВО Брянский государственный  
технический университет, 2019

## СОДЕРЖАНИЕ

|   |    |
|---|----|
| Предисловие   | 4  |
| 1. Цель и задачи освоения дисциплины  | 4  |
| 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы   | 4  |
| 3. Планируемые результаты освоения дисциплины   | 5  |
| 4. Объем дисциплины и виды учебной работы   | 5  |
| 5. Содержание дисциплины  | 6  |
| 5.1. Структура дисциплины   | 6  |
| 5.2. Распределение формируемых компетенций по разделам (темам) дисциплины   | 6  |
| 5.3. Лекции   | 7  |
| 5.4. Лабораторные работы  | 14 |
| 5.5. Практические занятия   | 14 |
| 5.6. Самостоятельная работа обучающихся   | 18 |
| 5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся  | 21 |
| 6. Применяемые образовательные технологии   | 21 |
| 7. Реализация дисциплины при использовании технологий электронного обучения и (или) дистанционных образовательных технологий  | 22 |
| 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины  | 22 |
| 8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся   | 22 |
| 8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины   | 22 |
| 8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", используемых при изучении дисциплины   | 23 |
| 8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем | 23 |
| 9. Материально-техническое обеспечение дисциплины   | 24 |
| 10. Особенности организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья  | 24 |
| 11. Методические материалы по дисциплине  | 25 |
| 11.1. Методические материалы для педагогических работников  | 25 |
| 11.2. Методические материалы для обучающихся  | 27 |
| 12. Оценочные материалы по дисциплине   | 29 |
| 12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины  | 29 |
| 12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости  | 29 |
| 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся   | 30 |
| 12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине   | 31 |
| 12.5. Характеристика результатов обучения   | 31 |
| 12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся  | 31 |
| 13. Воспитательная работа   | 32 |

## **Предисловие**

Рабочая программа учебной дисциплины (далее – рабочая программа) является частью основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки (специальности) высшего образования и предназначена для реализации соответствующего федерального государственного стандарта высшего образования.

Рабочая программа регламентирует деятельность педагогических работников Университета, лиц, привлекаемых Университетом к реализации образовательных программ на иных условиях, и обучающихся в ходе реализации учебной дисциплины.

### **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, алгебры и 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, методов и средств математического анализа, в частности дифференциального и интегрального исчисления, теории функции комплексной переменной и рядов, методов и способов решения задач линейной алгебры, в частности решения систем линейных алгебраических уравнений;
- установление связей изученного теоретического и практического материала в области математического анализа 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**

Место дисциплины в учебном плане – Обязательная часть.

Курсы и семестры реализации дисциплины:

- |        |   |         |   |
|--------|---|---------|---|
| – курс | 1 | семестр | 1 |
| – курс | 1 | семестр | 2 |
| – курс | 2 | семестр | 3 |
| – курс | 2 | семестр | 4 |

### 3. Планируемые результаты освоения дисциплины

| Компетенция   | Код результата обучения | В результате изучения дисциплины обучающиеся должны  |
|---|-------------------------|--|
| ОК-1. Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу   | 1_ОК-1.1                | Знать: основные принципы, законы и категории математики; основные логические приемы, применяемые в математике (анализ, синтез, абстрагирование, идеализация, дедукция, индукция и др.). Уметь: использовать методы абстрактного мышления, анализа и синтеза, основы математических знаний для оценки и анализа конструкций, технологий и производственных ситуаций в профессиональной деятельности, альтернативных вариантов решения исследовательских задач; Владеть: способностью абстрактно мыслить, описывать логические модели проектных и производственных процессов, используя математические принципы и законы |
| ОПК-4. Способность к самообразованию и использованию в практической деятельности новых знаний и умений, в том числе в областях знаний, непосредственно не связанных со сферой профессиональной деятельности | 1_ОПК-4.1               | Знать: основные информационные поисковые технологии и базы знаний; основные источники научно-технической информации по основным разделам математики. Уметь: осуществлять поиск и анализировать научно-техническую информацию, относящуюся к исследованиям в области математики и ее применению к решению профессиональных задач. Владеть: навыками самостоятельного поиска, анализа и переработки необходимой информации, в том числе и в новых областях знания.   |

### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 16 ЗЕ, (576 академических часа(ов)).

Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы и семестрам представлено в таблице.

| Виды учебной работы в соответствии с учебным планом                                 | Трудоемкость, час |           |           |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|---|-------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
|   | Всего             | Семестр   |           |           |           |  |  |  |  |  |  |  |  |
|   | -                 | 1         | 2         | 3         | 4         |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:</b> | <b>248</b>        | <b>68</b> | <b>68</b> | <b>64</b> | <b>48</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Лекции  | 132               | 34        | 34        | 32        | 32        |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Практические занятия, в том числе в форме практической подготовки                   | 116               | 34        | 34        | 32        | 16        |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>2. Самостоятельная работа обучающихся</b>  | <b>211</b>        | <b>49</b> | <b>40</b> | <b>71</b> | <b>51</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |            |            |            |            |            |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|------------|------------|------------|------------|------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| <b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся, в том числе:</b> | <b>117</b> | <b>27</b>  | <b>36</b>  | <b>45</b>  | <b>9</b>   |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Экзамен  | 108        | 27         | 36         | 45         |            |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Зачет  | 9          |            |            |            | 9          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Расчетно-графическая работа  | +          | +          | +          | +          | +          |  |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>Общая трудоемкость</b>  | <b>576</b> | <b>144</b> | <b>144</b> | <b>180</b> | <b>108</b> |  |  |  |  |  |  |  |  |

Практическая подготовка обучающихся составляет не менее 50% объема указанных в таблице практических и лабораторных занятий.

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Структура дисциплины

Структура дисциплины представлена в виде тематического плана в таблице.

| №            | Наименование раздела дисциплины  | Трудоемкость, час. |            |             |                |             |
|--------------|--|--------------------|------------|-------------|----------------|-------------|
|              |  | Всего              | Лекции     | Лаб. работы | Практ. занятия | Сам. работа |
| 1            | Линейная алгебра   | 33                 | 10         |             | 10             | 13          |
| 2            | Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве                                    | 36                 | 10         |             | 10             | 16          |
| 3            | Введение в математический анализ   | 25                 | 4          |             | 4              | 17          |
| 4            | Дифференциальное исчисление функции одной переменной                                     | 36                 | 10         |             | 10             | 16          |
| 5            | Функции нескольких переменных  | 31                 | 8          |             | 6              | 17          |
| 6            | Интегральное исчисление функции  | 70                 | 26         |             | 28             | 16          |
| 7            | Комплексные числа и функции комплексной переменной                                       | 25                 | 4          |             | 4              | 17          |
| 8            | Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление | 52                 | 18         |             | 18             | 16          |
| 9            | Ряды   | 37                 | 10         |             | 10             | 17          |
| 10           | Случайные события  | 28                 | 8          |             | 4              | 16          |
| 11           | Случайные величины   | 29                 | 8          |             | 4              | 17          |
| 12           | Системы случайных величин  | 22                 | 4          |             | 2              | 16          |
| 13           | Элементы математической статистики   | 35                 | 12         |             | 6              | 17          |
| <b>Итого</b> |  | <b>459</b>         | <b>132</b> |             | <b>116</b>     | <b>211</b>  |

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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице.

| Наименование раздела дисциплины  | Код индикатора компетенции |           |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|----------------------------|-----------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  | 1_ОК-1.1                   | 1_ОПК-4.1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Линейная алгебра   | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве                                    | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Введение в математический анализ   | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дифференциальное исчисление функции одной переменной                                     | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Функции нескольких переменных  | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Интегральное исчисление функции  | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Комплексные числа и функции комплексной переменной                                       | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Ряды   | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Случайные события  | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Случайные величины   | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Системы случайных величин  | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Элементы математической статистики   | +                          | +         |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

### 5.3. Лекции

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

| № п/п | № раздела | Тема и содержание лекции   | Трудоемкость, час. |
|-------|-----------|--|--------------------|
| 1     | 1         | 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     | 1         | 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  | 1 | 1. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.<br>2. Собственные числа и собственные векторы матрицы: понятия, способ нахождения.   | 2 |
| 4  | 1 | 1. Векторы: основные понятия и определения.<br>2. Линейная зависимость и независимость векторов.<br>3. Понятие базиса. Ортонормированный базис.<br>4. Линейные операции над векторами.<br>5. Скалярное произведение векторов: определение, свойства, приложения.                           | 2 |
| 5  | 1 | 1. Векторное произведение двух векторов: определение, свойства, применение, условие коллинеарности векторов.<br>2. Смешанное произведение трех векторов: определение, свойства, применение, условие компланарности векторов.   | 2 |
| 6  | 2 | 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 |
| 7  | 2 | 1. Кривые второго порядка. Эллипс. Окружность. Гипербола. Парабола.  | 2 |
| 8  | 2 | 1. Преобразование системы координат: параллельный перенос и поворот.<br>2. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.   | 2 |
| 9  | 2 | 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 |
| 10 | 2 | 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 |
| 11 | 3 | 1. Понятие функции. Область определения функции. Способы 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 |
| 12 | 3 | 1. Односторонние пределы.<br>2. Точки разрыва и их классификация.  | 2 |



|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 13 | 4 | 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 |
| 14 | 4 | 1. Уравнение касательной и нормали к кривой.<br>2. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши.<br>3. Правила Лопиталя раскрытия неопределенности.<br>4. Формула Тейлора. Формула Макларена.   | 2 |
| 15 | 4 | 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.<br>Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба.<br>5. Асимптоты графика функции: понятие, способы нахождения. | 2 |
| 16 | 4 | 1. Общая схема исследования функции и построение ее графика.   | 4 |
| 1  | 5 | 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  | 5 | 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  | 5 | 1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.<br>2. Производная по направлению.<br>3. Градиент.  | 2 |
| 4  | 5 | 1. Экстремум функции нескольких переменных.<br>Необходимые и достаточные условия экстремума.   | 2 |
| 5  | 6 | 1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства.<br>2. Таблица интегралов.<br>3. Метод непосредственного интегрирования.<br>4. Интегрирование заменой переменной.   | 2 |
| 6  | 6 | 1. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.<br>2. Простейшие дроби и методы их интегрирования.   | 2 |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 7  | 6 | <p>1. Разложение правильной дроби на сумму простейших дробей. Нахождение коэффициентов разложения методом неопределенных коэффициентов и методом отдельных значений аргумента.</p> <p>2. Общее правило интегрирования рациональных дробей.</p>   | 2 |
| 8  | 6 | 1. Интегрирование тригонометрических выражений.  | 2 |
| 9  | 6 | 1. Интегрирование иррациональных выражений.  | 2 |
| 10 | 6 | <p>1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла.</p> <p>2. Определение и свойства определенного интеграла.</p> <p>3. Формула Ньютона-Лейбница.</p> <p>4. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.</p>   | 2 |
| 11 | 6 | <p>1. Площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной в декартовой системе координат.</p> <p>2. Площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной параметрически.</p> <p>3. Площадь фигуры, ограниченной кривой, заданной в полярной системе координат.</p>  | 2 |
| 12 | 6 | <p>1. Вычисление длины дуги кривой, заданной в декартовой системе координат; параметрически; в полярной системе координат.</p> <p>2. Вычисление объема тел вращения.</p> <p>3. Несобственные интегралы 1-го рода.</p> <p>4. Несобственные интегралы 2-го рода.</p>   | 2 |
| 13 | 6 | <p>1. Определение и свойства двойного интеграла.</p> <p>2. Вычисление двойного интеграла.</p>  | 2 |
| 14 | 6 | <p>1. Замена переменных в двойном интеграле. Переход к полярной системе координат.</p> <p>2. Вычисление площади плоских фигур с помощью двойных интегралов.</p> <p>3. Вычисление объема цилиндрического тела.</p>  | 2 |
| 15 | 6 | <p>1. Механические приложения двойных интегралов: масса пластинки, статические моменты и координаты центра тяжести, моменты инерции пластинки.</p> <p>2. Определение и свойства криволинейного интеграла I рода.</p> <p>3. Вычисление криволинейного интеграла I рода.</p> <p>4. Приложения криволинейных интегралов I рода: длина кривой, масса кривой, статические моменты кривой, моменты инерции кривой.</p> | 2 |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 16 | 6 | <p>1. Определение и свойства криволинейного интеграла II рода.</p> <p>2. Вычисление криволинейно-го интеграла II рода.</p> <p>3. Применение криволинейного интеграла II рода: работа переменной силы.</p> <p>4. Формула Грина.</p> <p>5. Условия независимости криволинейного интеграла II рода от пути интегрирования.</p> | 4 |
| 1  | 7 | <p>1. Комплексные числа: понятие, геометрическое изображение, модуль и аргумент комплексного числа, формы записи комплексных чисел.</p> <p>2. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.</p> <p>3. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.</p>                        | 2 |
| 2  | 7 | <p>1. Возведение комплексного числа в натуральную степень.</p> <p>2. Извлечение корня n-ой степени из комплексного числа.</p> <p>3. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.</p>  | 2 |
| 3  | 8 | <p>1. Основные понятия: определение и порядок дифференциального уравнения, обыкновенное дифференциальное уравнение, решение уравнения, интегральная кривая уравнения.</p> <p>2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка: общее, частное и особое решения.</p> <p>3. Задача Коши.</p>  | 2 |
| 4  | 8 | <p>1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.</p> <p>2. Однородные дифференциальные уравнения.</p> <p>3. Линейные дифференциальные уравнения: метод Бернулли и метод вариации произвольной постоянной.</p>   | 2 |
| 5  | 8 | <p>1. Дифференциальные уравнения высших порядков: определение, общее и частное решения, задача Коши.</p> <p>2. Три типа дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка.</p>  | 2 |
| 6  | 8 | <p>1. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами: определение, структура решения. Общее и частное решения.</p>   | 2 |
| 7  | 8 | <p>1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения.</p> <p>2. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков постоянными коэффициентами и со специальной правой частью. Классический метод подбора.</p>   | 2 |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 8  | 8 | 1. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами: метод вариации произвольных постоянных.   | 2 |
| 9  | 8 | 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 |
| 10 | 8 | 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 |
| 11 | 8 | 1. Операционный метод решения линейных дифференциальных уравнений.<br>2. Операционный метод решения систем линейных дифференциальных уравнений.   | 2 |
| 12 | 9 | 1. Числовые ряды: основные понятия.<br>2. Знакопостоянные ряды. Признаки сходимости рядов: признаки сравнения рядов, признаки Даламбера и Коши, интегральный признак сходимости.  | 2 |
| 13 | 9 | 1. Знакопеременные ряды. Ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.<br>2. Функциональные ряды. Область сходимости.   | 2 |
| 14 | 9 | 1. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости.<br>2. Ряды Тейлора и Маклорена.  | 2 |
| 15 | 9 | 1. Приближенное вычисление значений функции.<br>2. Приближенное вычисление определенных интегралов.<br>3. Приближенное решение дифференциальных уравнений: способ последовательно-го дифференцирования, способ неопределенных коэффициентов.  | 2 |
| 16 | 9 | 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 |

|    |    |  |   |
|----|----|--|---|
| 1  | 10 | 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  | 10 | 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  | 10 | 1. Схема Бернулли.<br>2. Формула Бернулли.<br>3. Предельные теоремы в схеме Бернулли.<br>4. Теорема Пуассона.<br>5. Простейший поток событий.<br>6. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. | 2 |
| 4  | 10 | 1. Понятие надежности.<br>2. Простейшие задачи теории надежности.  | 2 |
| 5  | 11 | 1. Понятие случайной величины.<br>2. Способы задания случайной величины.<br>3. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства.                           | 2 |
| 6  | 11 | 1. Числовые характеристики случайной величины.   | 2 |
| 7  | 11 | 1. Основные законы распределения случайных величин: биномиальное, пуассоновское, равномерное, показательное распределение.   | 2 |
| 8  | 11 | 1. Нормальное распределение.<br>2. Предельные теоремы теории вероятностей.   | 2 |
| 9  | 12 | 1. Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения.<br>2. Функция распределения.<br>3. Условные распределения случайных величин.   | 2 |
| 10 | 12 | 1. Числовые характеристики двумерной случайной величины.<br>2. Корреляционный момент.<br>3. Коэффициент корреляции.<br>4. Регрессия.   | 2 |
| 11 | 13 | 1. Выборка и способы ее представления.<br>2. Числовые характеристики выборочного распределения.  | 2 |
| 12 | 13 | 1. Точечные оценки и их свойства.<br>2. Метод моментов.  | 2 |
| 13 | 13 | 1. Доверительные интервалы и доверительная вероятность.<br>2. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.  | 2 |

|    |    |   |   |
|----|----|---|---|
| 14 | 13 | 1. Основные понятия.<br>2. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной генеральной совокупности.             | 2 |
| 15 | 13 | 1. Понятие интервального оценивания параметров.<br>2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. | 2 |
| 16 | 13 | 1. Критерий Пирсона.<br>2. Критерий Колмогорова.  | 2 |

#### 5.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине не предусмотрены учебным планом образовательной программы.

#### 5.5. Практические занятия

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

| № п/п | № раздела | Тема и содержание практического занятия   | Трудоемкость, час. |
|-------|-----------|---|--------------------|
| 1     | 1         | 1. Операции над матрицами.<br>2. Вычисление определителей 2-го и 3-го порядка.<br>3. Нахождение обратной матрицы.   | 2                  |
| 2     | 1         | 1. Решение матричных уравнений (3 вида).<br>2. Решение квадратных систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы.<br>3. Решение квадратных систем линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.          | 2                  |
| 3     | 1         | 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     | 1         | 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     | 1         | 1. Векторное произведение векторов, его свойства и приложения.<br>2. Смешанное произведение векторов, его свойства и приложения.  | 2                  |
| 6     | 2         | 1. Различные уравнения прямой. Условия параллельности и перпендикулярности прямых.<br>2. Нахождение угла между прямыми.<br>3. Нахождение расстояния от точки до прямой.   | 2                  |
| 7     | 2         | 1. Окружность. Эллипс.<br>2. Гипербола.<br>3. Парабола.   | 2                  |

|    |   |  |   |
|----|---|--|---|
| 8  | 2 | 1. Преобразование системы координат: параллельный перенос и поворот.<br>2. Приведение уравнения кривой второго порядка к каноническому виду.   | 2 |
| 9  | 2 | 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 |
| 10 | 2 | 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 |
| 11 | 3 | 1. Различные способы нахождения пределов функции.<br>2. Первый и второй замечательные пределы.   | 2 |
| 12 | 3 | 1. Непрерывность функции в точке.<br>2. Точки разрыва, их классификация.   | 2 |
| 13 | 4 | 1. Производная и дифференциал функции.<br>2. Производная и дифференциал высших порядков функции.   | 2 |
| 14 | 4 | 1. Касательная и нормаль к графику функции.<br>2. Правило Лопиталя.  | 2 |
| 15 | 4 | 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 |
| 16 | 4 | 1. Полное исследование функции. Построение графиков.   | 4 |
| 1  | 5 | 1. Область определения функции нескольких переменных.<br>2. Частные производные первого и второго порядков функции нескольких переменных.<br>3. Полный дифференциал.                           | 2 |
| 2  | 5 | 1. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.<br>2. Производная по направлению.<br>3. Градиент функции.  | 2 |
| 3  | 5 | 1. Экстремум функции двух переменных.  | 2 |
| 4  | 6 | 1. Метод непосредственного интегрирования.<br>2. Метод интегрирования подстановкой (заменой переменной).   | 2 |
| 5  | 6 | 1. Метод интегрирования по частям.<br>2. Интегрирование простейших дробей I, II и III типов.   | 2 |

|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 6  | 6 | 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 |
| 7  | 6 | 1. Интегрирование тригонометрических функций.   | 2 |
| 8  | 6 | 1. Интегрирование иррациональных функций.   | 2 |
| 9  | 6 | 1. Вычисление определенного интеграла.  | 2 |
| 10 | 6 | 1. Вычисление площадей в декартовой системе координат.<br>2. Вычисление площадей в параметрической системе координат.<br>3. Вычисление площадей в полярной системе координат.   | 2 |
| 11 | 6 | 1. Вычисление длин дуг кривых, заданных в декартовой, параметрической и полярной системах координат.<br>2. Вычисление объемов тел вращения.   | 2 |
| 12 | 6 | 1. Несобственные интегралы с бесконечными пределами<br>2. Несобственные интегралы от неограниченных функций.  | 2 |
| 13 | 6 | 1. Изменение порядка интегрирования.<br>2. Вычисление двойного интеграла.<br>3. Переход к полярной системе координат в двойном интеграле.   | 2 |
| 14 | 6 | 1. Геометрические приложения двойных интегралов.<br>2. Механические приложения двойных интегралов.  | 2 |
| 15 | 6 | 1. Вычисление криволинейных интегралов I рода.<br>2. Приложения криволинейных интегралов I рода.  | 2 |
| 16 | 6 | 1. Вычисление криволинейных интегралов II рода.<br>2. Приложения криволинейных интегралов II рода.  | 4 |
| 1  | 7 | 1. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.<br>2. Запись комплексного числа в тригонометрической и показательной формах.   | 2 |
| 2  | 7 | 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 |
| 3  | 8 | 1. Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными.<br>2. Решение однородных дифференциальных уравнений первого порядка.  | 2 |



|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| 4  | 8 | 1. Решение линейных дифференциальных уравнений методом Бернулли.<br>2. Решение линейных дифференциальных уравнений методом вариации произвольной постоянной.  | 2 |
| 5  | 8 | 1. Решение дифференциальных уравнений высших порядков, допускающих понижение порядка.   | 2 |
| 6  | 8 | 1. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами.   | 2 |
| 7  | 8 | 1. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами с правой частью специального вида.   | 2 |
| 8  | 8 | 1. Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений высших порядков с постоянными коэффициентами методом вариации произвольных постоянных.  | 2 |
| 9  | 8 | 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 |
| 10 | 8 | 1. Нахождение изображений функций.<br>2. Нахождение оригиналов по заданному отображению с помощью преобразований Лапласа.   | 2 |
| 11 | 8 | 1. Решение линейных дифференциальных уравнений операционным методом.<br>2. Решения систем линейных дифференциальных уравнений операционным методом.   | 2 |
| 12 | 9 | 1. Исследование сходимости знакопостоянных рядов.   | 2 |
| 13 | 9 | 1. Исследование сходимости знакопеременных рядов.<br>2. Исследование сходимости знакочередующихся рядов.  | 2 |
| 14 | 9 | 1. Нахождение радиуса и интервала сходимости степенного ряда.<br>2. Разложение функций в степенные ряды.  | 2 |
| 15 | 9 | 1. Приближенное вычисление значений функций.<br>2. Приближенное вычисление определенных интегралов.   | 2 |
| 16 | 9 | 1. Разложение функций в тригонометрические ряды Фурье.  | 2 |

|   |    |  |   |
|---|----|--|---|
| 1 | 10 | 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 | 10 | 1. Формула Бернулли.<br>2. Предельные теоремы в схеме Бернулли.  | 2 |
| 3 | 11 | 1. Дискретные случайные величины.<br>2. Непрерывные случайные величины.  | 2 |
| 4 | 11 | 1. Биномиальное распределение.<br>2. Пуассоновское распределение.<br>3. Равномерное распределение.<br>4. Показательное распределение.<br>5. Нормальное распределение   | 2 |
| 5 | 12 | 1. Двумерные случайные величины.   | 2 |
| 6 | 13 | 1. Выборка и способы ее представления.<br>2. Числовые характеристики выборочного распределения.  | 2 |
| 7 | 13 | 1. Оценка параметров генеральной совокупности по данным выборки.<br>2. Методы нахождения точечных оценок.<br>3. Доверительные интервалы для параметров нормально распределенной генеральной совокупности.<br>4. Определение необходимого объема выборки. | 2 |
| 8 | 13 | 1. Проверка гипотез о параметрах нормально распределенной генеральной совокупности.<br>2. Проверка гипотез о законе распределения.   | 2 |

### 5.6. Самостоятельная работа обучающихся

Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение, представлены в таблице.

| Наименование раздела дисциплины                       | Вопросы для самостоятельного изучения раздела  |
|---|--|
| Линейная алгебра                                      | 1. Ранг матрицы.<br>2. Проекция вектора на ось.<br>3. Векторы в прямоугольной системе координат.   |
| 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 |

|  |   |
|--|---|
| 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. |
| Дифференциальное исчисление функции одной переменной                                     | 1. Дифференцирование параметрически заданных функций.<br>2. Общая схема исследования функции.<br>3. Векторная функция скалярного аргумента.   |
| Функции нескольких переменных  | 1. Условный экстремум функции нескольких переменных.  |
| Интегральное исчисление функции  | 1. «Неберущиеся» интегралы.<br>2. Применение определенного интеграла для вычисления длины дуги.<br>3. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах.                       |
| Комплексные числа и функции комплексной переменной                                       | 1. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.   |
| Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений. Операционное исчисление | 1. Дифференциальные уравнения Бернулли.   |
| Ряды   | 1. Приближенное интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.  |
| Случайные события  | 1. Аксиоматическое определение вероятности события.   |
| Случайные величины   | 1. Производящая функция.  |
| Системы случайных величин  | 1. Двумерное нормальное распределение.  |
| Элементы математической статистики   | 1. Метод максимального правдоподобия.<br>2. Распределения Стьюдента, Фишера.  |

Примерные задания к расчетно-графической(им) работе(ам) по дисциплине:

- Задание 1. Найдите предел числовой последовательности.
- Задание 2. Найдите область определения функции.
- Задание 3. Найдите предел функции.
- Задание 4. Докажите, что функции являются бесконечно малыми функциями одного порядка.
- Задание 5. Исследуйте функцию на непрерывность и определите тип её точек разрыва.

- Задание 1. Вычислить пределы.
  - Задание 2. Подобрать параметр, чтобы заданная функция была непрерывной. Доказать непрерывность функции при найденном параметре и разрывность при каком-либо другом параметре. Построить графики функций для обоих случаев.
  - Задание 3. Найти производную второго порядка функции.
  - Задание 4. Исследовать функцию и построить её график.
  - Задание 5. Найти и изобразить область существования функции. Найти частные производные.
  - Задание 6. Исследовать на экстремум функцию двух переменных.
  - Задание 7. Вычислить неопределенные интегралы.
  - Задание 8. Вычислить определенный интеграл.
  - Задание 9. Вычислить: а) площадь, ограниченную заданными параболой; б) объем тела, образованного вращением вокруг оси фигуры, расположенной в первом квадранте и ограниченной параболой, прямой и заданной осью.
- 
- Задание 1. Найти общее решение дифференциального уравнения.
  - Задание 2. Решить задачу Коши.
  - Задание 3. Найти общее решение дифференциального уравнения.
  - Задание 4. Найти общее решение дифференциального уравнения.
  - Задание 5. Решить систему дифференциальных уравнений.
  - Задание 6. Исследовать на сходимость ряд.
  - Задание 7. Исследовать на сходимость ряд.
  - Задание 8. Исследовать на сходимость ряд и установить характер сходимости (абсолютная, условная).
  - Задание 9. Найти область сходимости степенного ряда.
  - Задание 10. Разложить по степеням  $x$  в ряд Тейлора функцию.
  - Задание 11. Разложить в ряд Фурье функцию.

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.

Виды самостоятельной работы, выполняемые обучающимися при изучении соответствующих разделов дисциплины, указаны в таблице.

| Номер раздела дисциплины                  | Виды самостоятельной работы                   |
|---|---|
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | Самостоятельное изучение вопросов темы        |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | Написание конспекта                           |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | Проработка и повторение лекционного материала |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | Изучение рекомендуемой литературы             |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | Подготовка к практическому занятию            |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | Выполнение расчетно-графической работы        |

|   |   |
|---|---|
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 | Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации |
|---|---|

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

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

| Вид учебной работы                            | Форма текущего контроля успеваемости                    | Периодичность осуществления |
|---|---|-----------------------------|
| Практические занятия /<br>Лабораторные работы | Приведена в Фонде Оценочных Средств (ФОС) по дисциплине | На каждом занятии           |
| Самостоятельная работа обучающихся            | устная;   | В течение семестра          |
|   | письменная;<br>тестовая;                                |                             |
|   | учет посещаемости обучающимся аудиторных занятий;       |                             |

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме, установленной учебным планом. Аттестационное испытание может проводиться в устной или письменной форме, а также 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 могут применяться следующие образовательные технологии: личностно-ориентированные, активизации деятельности обучающихся, интеллектуальной направленности, проблемного обучения, диалоговые и профессионально-ориентированные (таблица).

| Вид учебной работы                            | Возможные применяемые образовательные технологии  |
|---|---|
| Лекции  | Проблемная лекция.<br>Лекция-визуализация.<br>Лекция-беседа.<br>Лекция-дискуссия.<br>Лекция-исследование.   |
| Практические занятия /<br>Лабораторные работы | Репродуктивные, частично поисковые, исследовательские (поисковые), сотрудничества на основе: анализа конкретных ситуаций, обучающих игр, эвристической беседы, обсуждения сложных и дискуссионных вопросов и проблем, кооперации и взаимодействия |
| Самостоятельная работа обучающихся            | Подготовка к лекциям.<br>Подготовка к практическим занятиям.<br>Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.<br>Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации   |

|                                      |  |
|--------------------------------------|--|
| Консультации                         | Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации |
| Промежуточная аттестация обучающихся | В установленной учебным планом форме в устном или письменном виде с применением ФОС по дисциплине                |

## **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;
- презентационные материалы для проведения занятий лекционного типа;
- методические указания для выполнения расчетно-графической работы/курсового проекта/курсовой работы;
- материалы и тестовые задания для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

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 [Электронный ресурс]: методические указания к изучению дисциплины и контрольные задания для студентов очной формы обучения (1-й семестр). /[разраб. Н. В. Сычева]. – Брянск: БГТУ, 2019. – 24 с.
2. Высшая математика [Электронный ресурс]: методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной формы обучения (2-й семестр). /[разраб. Н. В. Сычева, А. А. Семикина]. – Брянск: БГТУ, 2020. – 23 с.
3. Высшая математика : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов очной формы обучения (3-й семестр) /[разраб. Н. В. Сычева, А. А. Семикина]. – Брянск : БГТУ, 2021. – 22 с.

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

#### ***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. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
2. Сычева Н.В., Золотухина Е. С. Высшая математика: комплексные числа, дифференциальные уравнения, ряды: учеб. пособие. - 2021. – 95 с. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]

3. Золотухина Е. С., Сычева Н.В. Высшая математика: теория вероятностей и математическая статистика: учеб. пособие. - Брянск: БГТУ, 2022. – 92 с. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
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. [Электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
5. Минорский В.П. Сборник задач по высшей математике: учеб. пособие для вузов/ В.П. Минорский. – 15-е изд. – М.: Физ.-Мат. Лит., 2006. – 336с. [50 экз.]

#### ***Дополнительная литература***

1. Бугров, Я.С. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного: учеб. для вузов, изд. 2-е, перераб. И доп. / Я.С. Бугров. – М.: Наука, 1985. - 464 с. [823 экз.]
2. Ольшевская, Н.А. Математика: учеб. пособие / Н.А. Ольшевская, Г.Г. Цуленева, Н.А.Хасанова. - Брянск: БГТУ, 2005. – Часть I. - 112с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
3. Леденева, В.К. Математика: учеб. пособие / А.И. Гореленков, В.К. Леденева, Н.В. Шарашидзе. - Брянск: БГТУ, 2006. – Часть II. - 158 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
4. Федорова Э.К. Математика: учеб. пособие / Э.К. Федорова, А.Г. Белоусов. - Брянск: БГТУ, 2006. – Ч. III. - 65 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
5. Башмакова, М.Г. Численные методы линейной и нелинейной алгебры: учеб. пособие /М.Г.Башмакова. - Брянск: БГТУ, 2016. – 128 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]
6. Мысютин, А.П. Алгебра и геометрия: учеб. пособие / А.П. Мысютин, Е.С. Золотухина. – Брянск: БГТУ, 2016. – 96 с. [электронный ресурс в ЭБС БГТУ]

#### **8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", используемых при изучении дисциплины**

1. Сайт НБ БГТУ <https://libri.tu-bryansk.ru/>
2. Электронный каталог <http://mark.libri.tu-bryansk.ru/marcweb2/Default.asp>
3. Электронно-библиотечные системы (ЭБС)
  - ЭБС Лань <https://e.lanbook.com>
  - ЭБС IPR-books <http://www.iprbookshop.ru>
  - ЭБС ИД «Гребенников» <https://grebennikon.ru>
  - Научная 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. Электронная информационно-образовательная среда Брянского государственного технического университета на платформе «Moodle».
2. Офисный пакет приложений «Microsoft Office» или LibreOffice

## **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Для обеспечения обучения имеется следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных занятий и организации защиты курсовых работ/курсовых проектов (при их наличии), оборудованная персональными компьютерами (для выполнения курсовых работ/проектов или расчетно-графических работ), мультимедийными системами комплексного воспроизведения информации (для чтения лекций, защиты работ/проектов), средствами звуковоспроизведения (по возможности) с наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения лабораторных работ с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть Интернет / лаборатория со специализированным оборудованием для проведения лабораторных работ (по необходимости) / специализированные помещения и/или открытые площадки для практических занятий по физической культуре и спорту (при их наличии) с необходимым набором спортивного инвентаря;
- 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, прочитать 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 пребывание 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 пребывание 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 (при наличии), практические занятия (при наличии) 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 от-веты 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, входящими в структуру формируемых компетенций, в результате освоения дисциплины;
- научить обучающихся 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 промежуточной аттестации 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).

| Вид учебной работы   | Организация деятельности обучающегося   |
|--|---|
| Лекции (при наличии)   | 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 (при наличии)   | 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.   |
| Лабораторные работы (при наличии)  | Выполнение лабораторной работы предполагает: подготовку к эксперименту (ознакомление с целью и задачами, ходом лабораторной работы, работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, подготовка таблиц для фиксирования хода и результатов опытно-экспериментальной работы и др.); проведение измерений (вводный и текущий инструктаж, проведение опытов и экспериментов); обработку полученных результатов; формулировку выводов и написание отчета. Защита отчета по лабораторной работе.  |
| Изучение дополнительной литературы и самостоятельная подготовка к занятиям             | 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/курсового проекта/курсовой работы (при наличии) | 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.  |
| Подготовка к промежуточной аттестации  | При подготовке к промежуточной аттестации 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 в соответствии с закрепленными индикаторами достижения компетенций и планируемыми результатами освоения дисциплины представлены в Фонде Оценочных Средств (ФОС) по дисциплине.

### 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 расчетно-графической работы представлены в таблице.

| 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 процессе преподавания дисциплины педагогическим работником формируется оценка, характеризующая текущую успеваемость обучающегося.

### 12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся

При проведении промежуточной аттестации обучающихся используется шкала оценивания, представленная в таблице.

| Уровень освоения (оценка)                                     | Планируемые результаты освоения дисциплины  |
|---|---|
| Максимальный уровень освоения<br>(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.   |
| Средний уровень освоения<br>(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.   |
| Минимальный уровень освоения<br>(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. |

|  |  |
|--|--|
| Минимальный уровень освоения не достигнут (не зачтено / неудовлетворительно) | Обучающийся не знает на пороговом уровне теоретический и практический материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации. Испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами. Демонстрирует фрагментарные 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 приведен в таблице.

| Оценка  | Характеристика результатов обучения  |
|---|--|
| Зачтено / Отлично<br>(максимальный уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)     | Содержание дисциплины освоено полностью, все цели достигнуты, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены.   |
| Зачтено / Хорошо (средний уровень освоения всех индикаторов достижения компетенций в дисциплине)              | Содержание дисциплины освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с незначительными замечаниями.  |
| Зачтено / Удовлетворительно<br>(низкий 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 /<br>Неудовлетворительно   | 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 в соответствии с закрепленными индикаторами достижения компетенций и планируемыми результатами освоения дисциплины представлены в Фонде Оценочных Средств (ФОС) по дисциплине.

### **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

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, вкус к научному поиску, развивают творчество, профессиональные умения, и т. п.