



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

**Факультет информационных технологий**

*(наименование факультета/института)*

**Кафедра «Высшая математика»**

*(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)*

**УТВЕРЖДАЮ**

**Первый проректор по учебной  
работе и цифровизации**

**В.А. Шкаберин**

**«22» апреля 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебной дисциплины**

**«Высшая математика»**

*(наименование дисциплины)*

**44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

*(код и наименование специальности или направления подготовки)*

**Инжиниринг информационных систем**

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

**высшее образование – бакалавриат**

*(уровень образования)*

**бакалавр**

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

**очная**

*(форма обучения)*

**2021**

*(год набора)*

**Брянск 2022**

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Высшая математика»

(наименование дисциплины)

44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

(код и наименование специальности или направления подготовки)

Инжиниринг информационных систем

(направленность (профиль)/специализация образовательной программы)

**Разработал(и):**

ст. преподаватель

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.О. Алейникова

(И.О. Фамилия)

(должность, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
«Высшая математика»

(наименование кафедры, ответственной за реализацию дисциплины)

« 22 » марта 2022 г., протокол № 6

Заведующий кафедрой

к.т.н., доцент

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

А.И. Горелёнков

(И.О. Фамилия)

**Согласовано:**

Заведующий выпускающей кафедрой

«Гуманитарные и социальные дисциплины»

(наименование выпускающей кафедры)

д.п.н., профессор

(ученая степень, ученое звание)

(подпись)

М.В. Хохлова

(И.О. Фамилия)

© А.О. Алейникова, 2022

© ФГБОУ ВО «Брянский государственный  
технический университет», 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ.....	5
1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ 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) дисциплины.....	8
5.3. Лекции .....	9
5.4. Лабораторные работы .....	18
5.5. Практические занятия .....	19
5.6. Самостоятельная работа обучающихся .....	29
5.7. Организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	33
6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	33
7. РЕАЛИЗАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ТЕХНОЛОГИЙ ЭЛЕКТРОННОГО ОБУЧЕНИЯ И (ИЛИ) ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	34
8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	34
8.1. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся .....	34
8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....	35
8.3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети.....	37
8.4. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и (или) информационных справочных систем .....	37
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	37
10. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.....	37
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	39

11.1. Методические материалы для педагогических работников .....	39
11.2. Методические материалы для обучающихся .....	41
12. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ .....	42
12.1. Виды и средства оценивания результатов освоения дисциплины .....	42
12.2. Шкала оценивания при текущем контроле успеваемости .....	42
12.3. Шкала оценивания при промежуточной аттестации обучающихся .....	44
12.4. Оценивание окончательных результатов обучения по дисциплине.....	45
12.5. Характеристика результатов обучения .....	45
12.6. Контрольно-измерительные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся .....	45
13. ВОСПИТАТЕЛЬНАЯ РАБОТА .....	45

## 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 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Инжиниринг информационных систем».

### 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

**Задачи** дисциплины:

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

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

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

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 1 – Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
УК-1. Способен осуществлять поиск,	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые	Знать: – основные понятия, определения и свойст-

Код и наименование компетенции	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:
критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	составляющие. Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи.	ва объектов дисциплины Уметь: – анализировать задачи теоретического и прикладного характера из различных разделов дисциплины
	УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов.	Знать: – средства и способы поиска необходимой информации, критерии их отбора для решения поставленной задачи Уметь: – определять тип поставленной задачи; – осуществлять поиск информации для решения поставленной задачи
	УК-1.3. При обработке информации отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок, формирует собственные мнения и суждения, аргументирует свои выводы и точку зрения.	Знать: – фундаментальные основы дисциплины Уметь: – алгоритмизировать основные задачи; – подбирать способы решения задачи; – строить суждения по решению задачи; – аргументировать свои выводы
	УК-1.4. Рассматривает и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Знать: – возможные варианты решения поставленной задачи Уметь: – выбирать способ решения поставленной задачи, оценивая его достоинства и недостатки

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

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

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

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
1. Контактная работа обучающихся с педагогическими работниками, в том числе:	240	64	64	64	48	-	-	-	-	-	-	-	-
1.1. Лекции, час.	128	32	32	32	32	-	-	-	-	-	-	-	-
1.2. Лабораторные работы, час.	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
1.3. Практические занятия, час.	112	32	32	32	16	-	-	-	-	-	-	-	-
в том числе в форме практической подготовки													
2. Самостоятельная работа обучаю-	156	53	44	17	42	-	-	-	-	-	-	-	-

Виды учебной работы в соответствии с учебным планом образовательной программы	Трудоемкость, час.												
	Всего	Семестр											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	А	В	С
щихся, час.													
<b>3. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся,</b> в том числе:	<b>108</b>												
3.1. Экзамен, семестр		123											
3.2. Зачет, семестр		4											
3.3. Зачет с оценкой, семестр		-											
3.4. Курсовой проект (контроль), семестр		-											
3.5. Курсовая работа (контроль), семестр		-											
3.6. Расчетно-графическая работа (контроль), семестр		1234											
3.7. Контрольная работа (контроль), семестр		-											
<b>Общая трудоемкость (14 з.е.)</b>	<b>504</b>	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	73	20		20	33
Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	20	5		5	10
Тема 3. Введение в математический анализ	24	7		7	10
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	30	10		10	10
Тема 5. Функции нескольких переменных	24	8		8	8
Тема 6. Неопределенный интеграл	26	6		6	14
Тема 7. Определенный интеграл	14	4		4	6
Тема 8. Кратные интегралы	14	4		4	6
Тема 9. Комплексные числа и функции комплексной переменной	16	4		4	8
Тема 10. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений	48	12		12	24
Тема 11. Ряды	20	4		4	12
Тема 12. Линейное программирование	60	12		12	36
Тема 13. Случайные события	23	8		5	10

Наименование раздела (темы) дисциплины	Трудоемкость, час.				
	Всего	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа
Тема 14. Случайные величины	22	8		4	10
Тема 15. Системы случайных величин	16	4		2	10
Тема 16. Элементы математической статистики	29	12		5	12
<b>Итого</b>	<b>396</b>	<b>128</b>		<b>112</b>	<b>156</b>

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

Распределение формируемых компетенций по разделам дисциплины представлено в таблице 4.

Таблица 4 – Формирование компетенций по разделам дисциплины

Наименование раздела (темы) дисциплины	Код индикатора достижения компетенции			
	УК-1-1	УК-1-2	УК-1-3	УК-1-4
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. Неопределенный интеграл	+	+	+	+
Тема 7. Определенный интеграл	+	+	+	+
Тема 8. Кратные интегралы	+	+	+	+
Тема 9. Комплексные числа и функции комплексной переменной	+	+	+	+
Тема 10. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений	+	+	+	+
Тема 11. Ряды	+	+	+	+
Тема 12. Линейное программирование	+	+	+	+
Тема 13. Случайные события	+	+	+	+
Тема 14. Случайные величины	+	+	+	+
Тема 15. Системы случайных величин	+	+	+	
Тема 16. Элементы математической статистики	+	+	+	+



### 5.3. Лекции

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

Таблица 5 – Тематика и содержание лекций

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
Тема 1. Линейная алгебра	1. Матрицы. Операции над матрицами	1. Матрицы. Типы матриц. Квадратная матрица. 2. Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование, умножение матриц. 3. Свойства операций над матрицами	2
	2. Определитель. Обратная матрица. Матричные уравнения	1. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. 2. Обратная матрица. Понятия и методы нахождения. 3. Решение матричных уравнений	2
	3. Линейное векторное пространство. Базис в $R_n$ . Координаты векторов в базисе	1. Линейное векторное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов. 2. Базис в $R_n$ . Координаты векторов в базисе. Изменение координат вектора при переходе к новому базису	2
	4. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы	1. Элементарные преобразования матрицы. 2. Использование элементарных преобразований для нахождения обратной матрицы и для вычисления координат вектора в новом базисе. 3. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований	2
	5. Линейное отображение. Линейный оператор	1. Линейное отображение. Линейный оператор. 2. Матрица линейного оператора. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису	2
	6. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения	1. Системы линейных алгебраических уравнений. Необходимое и достаточное условие существования решения системы. 2. Неопределенные и определенные системы.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		3. Правило Крамера. 4. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом	
	7. Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений	1. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. 2. Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений однородной системы. Фундаментальная система решений. Общее решение однородной системы. 3. Неоднородные системы: структура общего решения	2
	8. Линейные функционалы и линейные формы. Квадратичные формы	1. Линейные функционалы и линейные формы. Изменение координат линейного функционала при переходе к новому базису. 2. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Изменение матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису	2
	9. Скалярное произведение векторов в n-мерном пространстве	1. Скалярное произведение векторов в n-мерном пространстве. Свойства скалярного произведения. 2. Норма вектора. Неравенство Коши-Буняковского. Угол между векторами. 3. Декартов базис. Ортогональная матрица и ее свойства	2
	10. Собственные числа и собственные векторы матрицы линейного оператора	1. Собственные числа и собственные векторы матрицы линейного оператора. 2. Свойства собственных векторов. 3. Приведение матрицы квадратичной формы к диагональному виду	2
Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	11. Прямая линия на плоскости. Плоскость в пространстве	1. Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнения прямой. 2. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. 3. Плоскость в пространстве.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		Гиперплоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей в пространстве	
	12. Кривые второго порядка	1. Кривые второго порядка. Эллипс. Окружность. Гипербола. Парабола. 2. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду	2
	13. Прямая в пространстве	1. Прямая в пространстве. Канонические, параметрические и общие уравнения прямой. 2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	1
Тема 3. Введение в математический анализ	13. Множества. Понятие о кванторах	Множества. Операции над множествами. Множество вещественных чисел. Понятие о кванторах	1
	14. Понятие функции	1. Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функций. Четные и нечетные функции. 2. Сложные и обратные функции. Основные и элементарные функции и их графики. 3. Функции в экономике: функция полезности, производственная функция, функции спроса и предложения	2
	15. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. 2. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Сравнение бесконечно малых. 3. Свойства пределов. Односторонние пределы. Раскрытие некоторых неопределенностей. 4. Первый и второй замечательные пределы	2
	16. Непрерывность функции и точки разрыва	1. Непрерывность функции в точке. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерыв-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		ность элементарных функций. 2. Точки разрыва и их классификация. 3. Свойства функций, непрерывных на отрезке	
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	1. Производная функции	1. Производная функции, ее экономический и геометрический смысл. Эластичность функции. 2. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. 3. Производная обратной функции. Производная сложной функции	2
	2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции	1. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала. 2. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши	2
	3. Производные и дифференциалы высших порядков. Правила Лопиталя	1. Производные и дифференциалы высших порядков. 2. Правила Лопиталя раскрытия неопределенности. 3. Формула Тейлора. Формула Макларена	2
	4. Исследование функций с помощью производной. Монотонность функции. Экстремумы, наибольшее и наименьшее значения функции	1. Понятие и условие монотонности функций. 2. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремумов. 3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	2
	5. Исследование функций с помощью производной. Выпуклость и вогнутость, асимптоты графика функции	1. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба. 2. Асимптоты графика функции. 3. Общая схема исследования функции и построение ее графика	2
Тема 5. Функции нескольких переменных	6. Функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных. Мультипликативная производственная функция. 2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Линия уровня и ее экономический смысл.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		3. Частные производные 1-го порядка. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал 1-го порядка. Инвариантность формы дифференциала. 4. Дифференцирование сложных функций	
	7. Производная по направлению и градиент	1. Неявные функции и их дифференцирование. 2. Производная по направлению. 3. Градиент функции	2
	8. Частные производные и дифференциалы высших порядков	1. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Второй дифференциал как квадратичная форма вектора приращений. 2. Матрица Гессе. Формула Тейлора	2
	9. Исследование функций нескольких переменных с помощью производных	1. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. 2. Условный экстремум. 3. Метод исключения и метод множителей Лагранжа	2
Тема 6. Неопределенный интеграл	10. Первообразная и интеграл	1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. 2. Табличные интегралы. 3. Метод непосредственного интегрирования	2
	11. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	1. Замена переменной в неопределенном интеграле. 2. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. 3. Интегрирование рациональных дробей	2
	12. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	1. Интегрирование тригонометрических функций. 2. Интегрирование иррациональных функций	2
Тема 7. Определенный интеграл.	13. Определенный интеграл	1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. 2. Определение и свойства определенного интеграла. Экономический и геометрический смысл определенного интеграла. 3. Интеграл с переменным верхним пределом	2
	14. Определенный	1. Определенный интеграл.	1

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	интеграл. Вычисление определенного интеграла	2. Вычисление определенного интеграла	
	14. Несобственные интегралы	1. Несобственные интегралы 1-го рода. 2. Несобственные интегралы 2-го рода	1
Тема 8. Кратные интегралы	15. Двойной интеграл	1. Определение двойного интеграла. 2. Свойства двойного интеграла. 3. Геометрический смысл двойного интеграла	2
	16. Вычисление двойного интеграла	1. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменных в двойном интеграле. 2. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат	2
Тема 9. Комплексные числа и функции комплексной переменной	1. Комплексные числа и действия над ними	1. Комплексные числа и действия над ними. 2. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. 3. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. 4. Возведение комплексного числа в натуральную степень. Извлечение корня $n$ -ой степени из комплексного числа	2
	2. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Элементы теории функций комплексной переменной	1. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. 2. Элементы теории функций комплексной переменной	2
Тема 10. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений	3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши	1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Коши. 3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	2
	4. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка	1. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. 3. Метод Бернулли и метод Лагранжа	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	5. Дифференциальные уравнения высших порядков	1. Модели экономического развития Харрода-Домара и Солоу. 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. 3. Общее и частное решения дифференциальных уравнений высших порядков. Задача Коши. 4. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка	2
	6. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	1. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. 2. Структура решения. Общее и частное решения	2
	7. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков	1. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков. 2. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура решения. 3. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с правой частью специального вида	2
	8. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	1. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. 2. Решение систем дифференциальных уравнений методом исключения и матричным с использованием собственных значений и собственных векторов	2
Тема 11. Ряды	9. Числовые ряды	1. Знакопостоянные ряды. 2. Признаки сравнения рядов. Предельный признак сходимости рядов. 3. Признаки Даламбера и Коши. 4. Знакопеременные ряды. Ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. 5. Функциональные ряды. Область сходимости	2
	10. Степенные ряды	1. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. 2. Ряды Тейлора и Маклорена	2
Тема 12. Линейное программирование	11. Задачи линейного программирования.	1. Примеры задач линейного программирования. Общая по-	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
	Графический метод решения	становка задачи линейного программирования. 2. Различные формы записи задачи линейного программирования. Каноническая форма записи задачи линейного программирования. 3. Графический метод решения задачи линейного программирования	
	12. Решение задач линейного программирования. Опорный план задачи	1. Выпуклые множества. Угловые точки множества. 2. Опорный план задачи линейного программирования и его связь с угловыми точками. 3. Теорема об экстремуме целевой функции	2
	13. Решение задач линейного программирования. Симплекс-метод	1. Симплекс-метод. Общая схема метода. Алгебраическое описание перехода от одного опорного плана к другому. 2. Преобразование целевой функции при переходе от одного опорного решения к другому. Выбор оптимального перехода к новому опорному плану	2
	14. Двойственные задачи. Двойственный симплекс-метод	1. Математические модели двойственных задач. Первая и вторая теорема двойственности. 2. Двойственный симплекс-метод	2
	15. Транспортная задача	1. Транспортная задача: формулировка задачи, математическая модель транспортной задачи, особенности системы ограничений транспортной задачи, отыскание начального опорного плана	2
	16. Решение транспортных задач различных типов	1. Задача, двойственная к транспортной задаче. Метод потенциалов. 2. Решение транспортной задачи с вырожденным опорным планом. 3. Транспортная задача с неправильным балансом	2
Тема 13. Случайные события	1. Случайные события. Статистическое и классическое определение вероятности	1. Предмет теории вероятностей. 2. Случайные события, их классификация. 3. Операции над событиями.	2



Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		4. Статистическое определение вероятности. 5. Классическое определение вероятности	
	2. Вероятность суммы и произведения событий. Формулы полной вероятности и Байеса	1. Вероятность суммы событий. 2. Условная вероятность. 3. Вероятность произведения событий. 4. Независимость событий. 5. Формула полной вероятности. 6. Формула Байеса	2
	3. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли	1. Схема Бернулли. 2. Формула Бернулли. 3. Предельные теоремы в схеме Бернулли. 4. Теорема Пуассона. 5. Простейший поток событий. 6. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа	2
	4. Простейшие понятия теории надежности	1. Понятие надежности. 2. Простейшие задачи теории надежности	2
Тема 14. Случайные величины	5. Понятие случайной величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины	1. Понятие случайной величины. 2. Способы задания случайной величины. 3. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства	2
	6. Числовые характеристики случайной величины	1 Числовые характеристики случайной величины	2
	7. Основные законы распределения случайных величин	1. Основные законы распределения случайных величин: биномиальное, пуассоновское, равномерное, показательное распределение	2
	8. Нормальное распределение. Предельные теоремы теории вероятностей	1. Нормальное распределение. 2. Предельные теоремы теории вероятностей	2
Тема 15. Системы случайных величин.	9. Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия	1. Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения. 2. Функция распределения. 3. Условные распределения случайных величин. 4. Числовые характеристики двумерной случайной величины. 5. Корреляционный момент.	2

Наименование темы дисциплины	Тема лекции	Содержание лекции	Трудоемкость, час.
		6. Коэффициент корреляции. 7. Регрессия	
	10. Функции случайных величин и случайных векторов, их законы распределения	1. Функции случайных величин и случайных векторов, их законы распределения	2
Тема 16. Элементы математической статистики	11. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения	1. Предмет математической статистики. 2. Генеральная и выборочная совокупности. 3. Статистическое распределение выборки. 4. Эмпирическая функция распределения	2
	12. Гистограмма, полигон частот. Числовые характеристики статистического распределения	1. Гистограмма, полигон частот. 2. Числовые характеристики статистического распределения	2
	13. Оценка неизвестных параметров. Методы нахождения точечных оценок	1. Оценка неизвестных параметров. 2. Методы нахождения точечных оценок	2
	14. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	1. Понятие интервального оценивания параметров. 2. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	2
	15. Проверка статистических гипотез	1. Проверка статистических гипотез	2
	16. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий $\chi^2$ Пирсона. Критерий Колмогорова	1. Проверка гипотез о законе распределения. 2. Критерий $\chi^2$ Пирсона. Критерий Колмогорова	2
<b>Итого</b>			<b>128</b>

#### 5.4. Лабораторные работы

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

Таблица 6 – Тематика лабораторных работ

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

### 5.5. Практические занятия

Практические занятия по дисциплине предусмотрены учебным планом образовательной программы.

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

Таблица 7 – Тематика и содержание практических занятий

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
Тема 1. Линейная алгебра	1. Матрицы. Операции над матрицами	1. Матрицы. Типы матриц. Квадратная матрица. 2. Операции над матрицами: сложение матриц, умножение матрицы на число, транспонирование, умножение матриц. 3. Свойства операций над матрицами	2
	2. Определитель. Обратная матрица. Матричные уравнения	1. Определители 2-го и 3-го порядков. Свойства определителей. 2. Обратная матрица. Понятия и методы нахождения. 3. Решение матричных уравнений	2
	3. Линейное векторное пространство. Базис в $R_n$ . Координаты векторов в базисе	1. Линейное векторное пространство. Линейная зависимость и независимость векторов. 2. Базис в $R_n$ . Координаты векторов в базисе. Изменение координат вектора при переходе к новому базису	2
	4. Элементарные преобразования матрицы. Ранг матрицы	1. Элементарные преобразования матрицы. 2. Использование элементарных преобразований для нахождения обратной матрицы и для вычисления координат вектора в новом базисе. 3. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований	2
	5. Линейное отображение. Линейный	1. Линейное отображение. Линейный оператор.	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	оператор	2. Матрица линейного оператора. Изменение матрицы линейного оператора при переходе к новому базису	
	6. Системы линейных алгебраических уравнений и методы их решения	1. Системы линейных алгебраических уравнений. Необходимое и достаточное условие существования решения системы. 2. Неопределенные и определенные системы. 3. Правило Крамера. 4. Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. 5. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным методом	2
	7. Однородные и неоднородные системы линейных алгебраических уравнений	1. Однородные системы линейных алгебраических уравнений. 2. Необходимое и достаточное условие существования ненулевых решений однородной системы. Фундаментальная система решений. Общее решение однородной системы. 3. Неоднородные системы: структура общего решения	2
	8. Линейные функционалы и линейные формы. Квадратичные формы	1. Линейные функционалы и линейные формы. Изменение координат линейного функционала при переходе к новому базису. 2. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы. Изменение матрицы квадратичной формы при переходе к новому базису	2
	9. Скалярное произведение векторов в n-мерном пространстве	1. Скалярное произведение векторов в n-мерном пространстве. Свойства скалярного произведения. 2. Норма вектора. Неравенство Коши-Буняковского. Угол между векторами. 3. Декартов базис. Ортогональная матрица и ее свойства	2
	10. Собственные числа и собственные векторы матрицы линейного оператора	1. Собственные числа и собственные векторы матрицы линейного оператора. 2. Свойства собственных векто-	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		ров. 3. Приведение матрицы квадратичной формы к диагональному виду	
Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	11. Прямая линия на плоскости. Плоскость в пространстве	1. Прямая линия на плоскости. Различные виды уравнения прямой. 2. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. 3. Плоскость в пространстве. Гиперплоскости. Угол между плоскостями. Взаимное расположение плоскостей в пространстве	2
	12. Кривые второго порядка	1. Кривые второго порядка. Эллипс. Окружность. Гипербола. Парабола. 2. Приведение уравнений кривых второго порядка к каноническому виду	2
	13. Прямая в пространстве	1. Прямая в пространстве. Канонические, параметрические и общие уравнения прямой. 2. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямой и плоскостью	1
Тема 3. Введение в математический анализ.	13. Множества. Понятие о кванторах	Множества. Операции над множествами. Множество вещественных чисел. Понятие о кванторах	1
	14. Понятие функции	1. Понятие функции. Область определения функции. Способы задания функций. Четные и нечетные функции. 2. Сложные и обратные функции. Основные и элементарные функции и их графики. 3. Функции в экономике: функция полезности, производственная функция, функции спроса и предложения	2
	15. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности	1. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. 2. Предел функции в точке и на бесконечности. Бесконечно малые и бесконечно большие	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		функции. Сравнение бесконечно малых. 3. Свойства пределов. Односторонние пределы. Раскрытие некоторых неопределенностей. 4. Первый и второй замечательные пределы	
	16. Непрерывность функции и точки разрыва	1. Непрерывность функции в точке. Непрерывность сложной и обратной функции. Непрерывность элементарных функций. 2. Точки разрыва и их классификация. 3. Свойства функций, непрерывных на отрезке	2
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного.	1. Производная функции	1. Производная функции, ее экономический и геометрический смысл. Эластичность функции. 2. Правила дифференцирования. Таблица основных производных. 3. Производная обратной функции. Производная сложной функции	2
	2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции	1. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции. Инвариантность формы дифференциала. 2. Теоремы Ролля, Лагранжа, Коши	2
	3. Производные и дифференциалы высших порядков. Правила Лопиталя	1. Производные и дифференциалы высших порядков. 2. Правила Лопиталя раскрытия неопределенности. 3. Формула Тейлора. Формула Макларена	2
	4. Исследование функций с помощью производной. Монотонность функции. Экстремумы, наибольшее и наименьшее значения функции	1. Понятие и условие монотонности функций. 2. Экстремумы функции. Необходимые и достаточные условия существования экстремумов. 3. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	2
	5. Исследование функций с помощью производной. Выпуклость и вогнутость, асимптоты графика	1. Выпуклость и вогнутость графика функции. Необходимое и достаточное условия существования точек перегиба. 2. Асимптоты графика функции.	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	функции	3. Общая схема исследования функции и построение ее графика	
Тема 5. Функции нескольких переменных	6. Функции нескольких переменных. Дифференцируемость функции нескольких переменных	1. Функции нескольких переменных. Мультипликативная производственная функция. 2. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Линия уровня и ее экономический смысл. 3. Частные производные 1-го порядка. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал 1-го порядка. Инвариантность формы дифференциала. 4. Дифференцирование сложных функций	2
	7. Производная по направлению и градиент	1. Неявные функции и их дифференцирование. 2. Производная по направлению. 3. Градиент функции	2
	8. Частные производные и дифференциалы высших порядков	1. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Второй дифференциал как квадратичная форма вектора приращений. 2. Матрица Гессе. Формула Тейлора	2
	9. Исследование функций нескольких переменных с помощью производных	1. Экстремум функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия экстремума. 2. Условный экстремум. 3. Метод исключения и метод множителей Лагранжа	2
Тема 6. Неопределенный интеграл	10. Первообразная и интеграл	1. Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. 2. Табличные интегралы. 3. Метод непосредственного интегрирования	2
	11. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	1. Замена переменной в неопределенном интеграле. 2. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле. 3. Интегрирование рациональных дробей	2
	12. Неопределенный интеграл. Методы интегрирования	1. Интегрирование тригонометрических функций. 2. Интегрирование иррацио-	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		нальных функций	
Тема 7. Определенный интеграл	13. Определенный интеграл	1. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. 2. Определение и свойства определенного интеграла. Экономический и геометрический смысл определенного интеграла. 3. Интеграл с переменным верхним пределом	2
	14. Определенный интеграл. Вычисление определенного интеграла	1. Определенный интеграл. 2. Вычисление определенного интеграла	1
	14. Несобственные интегралы	1. Несобственные интегралы 1-го рода. 2. Несобственные интегралы 2-го рода	1
Тема 8. Кратные интегралы	15. Двойной интеграл	1. Определение двойного интеграла. 2. Свойства двойного интеграла. 3. Геометрический смысл двойного интеграла	2
	16. Вычисление двойного интеграла	1. Вычисление двойного интеграла в декартовой системе координат. Замена переменных в двойном интеграле 2. Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат.	2
Тема 9. Комплексные числа и функции комплексной переменной	1. Комплексные числа и действия над ними	1. Комплексные числа и действия над ними. 2. Изображение комплексных чисел на плоскости. Модуль и аргумент комплексного числа. 3. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. 4. Возведение комплексного числа в натуральную степень. Извлечение корня $n$ -ой степени из комплексного числа	2
	2. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. Элементы теории функций комплексной переменной	1. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел. 2. Элементы теории функций комплексной переменной	2
Тема 10. Дифференциальные уравнения и системы	3. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Задача Ко-	1. Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. 2. Дифференциальные уравне-	2



Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
дифференциальных уравнений	ши	ния 1-го порядка. Задача Коши. 3. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными	
	4. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка	1. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. 2. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. 3. Метод Бернулли и метод Лагранжа	2
	5. Дифференциальные уравнения высших порядков	1. Модели экономического развития Харрода-Домара и Солоу. 2. Дифференциальные уравнения высших порядков. 3. Общее и частное решения дифференциальных уравнений высших порядков. Задача Коши. 4. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка	2
	6. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами	1. Однородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. 2. Структура решения. Общее и частное решения	2
	7. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков	1. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков. 2. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура решения. 3. Неоднородные линейные дифференциальные уравнения высших порядков с правой частью специального вида	2
	8. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	1. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. 2. Решение систем дифференциальных уравнений методом исключения и матричным с использованием собственных значений и собственных векторов	2
Тема 11. Ряды	9. Числовые ряды	1. Знакопостоянные ряды. 2. Признаки сравнения рядов. Предельный признак сходимости рядов. 3. Признаки Даламбера и Коши.	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
		4. Знакопеременные ряды. Ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. 5. Функциональные ряды. Область сходимости	
	10. Степенные ряды	1. Степенные ряды. Интервал и радиус сходимости. 2. Ряды Тейлора и Маклорена	2
Тема 12. Линейное программирование	11. Задачи линейного программирования. Графический метод решения	1. Примеры задач линейного программирования. Общая постановка задачи линейного программирования. 2. Различные формы записи задачи линейного программирования. Каноническая форма записи задачи линейного программирования. 3. Графический метод решения задачи линейного программирования	2
	12. Решение задач линейного программирования. Опорный план задачи	1. Выпуклые множества. Угловые точки множества. 2. Опорный план задачи линейного программирования и его связь с угловыми точками. 3. Теорема об экстремуме целевой функции	2
	13. Решение задач линейного программирования. Симплекс-метод	1. Симплекс-метод. Общая схема метода. Алгебраическое описание перехода от одного опорного плана к другому. 2. Преобразование целевой функции при переходе от одного опорного решения к другому. Выбор оптимального перехода к новому опорному плану	2
	14. Двойственные задачи. Двойственный симплекс-метод	1. Математические модели двойственных задач. Первая и вторая теорема двойственности. 2. Двойственный симплекс-метод	2
	15. Транспортная задача	1. Транспортная задача: формулировка задачи, математическая модель транспортной задачи, особенности системы ограничений транспортной задачи, отыскание начального опорного плана	2
	16. Решение транспортных задач раз-	1. Задача, двойственная к транспортной задаче. Метод потен-	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	личных типов	циалов. 2. Решение транспортной задачи с вырожденным опорным планом. 3. Транспортная задача с неправильным балансом	
Тема 13. Случайные события	1. Случайные события. Статистическое и классическое определение вероятности. Вероятность суммы и произведения событий. Формулы полной вероятности и Байеса	1. Предмет теории вероятностей. 2. Случайные события, их классификация. 3. Операции над событиями. 4. Статистическое определение вероятности. 5. Классическое определение вероятности. 6. Вероятность суммы событий. 7. Условная вероятность. 8. Вероятность произведения событий. 9. Независимость событий. 10. Формула полной вероятности. 11. Формула Байеса	2
	2. Формула Бернулли. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Простейшие понятия теории надежности	1. Схема Бернулли. 2. Формула Бернулли. 3. Предельные теоремы в схеме Бернулли. 4. Теорема Пуассона. 5. Простейший поток событий. 6. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа. 7. Понятие надежности. 8. Простейшие задачи теории надежности	2
Тема 14. Случайные величины	3. Понятие случайной величины. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины. Числовые характеристики случайной величины	1. Понятие случайной величины. 2. Способы задания случайной величины. 3. Функция распределения, плотность вероятности случайной величины, их взаимосвязь и свойства. 4 Числовые характеристики случайной величины	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	4. Основные законы распределения случайных величин. Нормальное распределение. Предельные теоремы теории вероятностей	1. Основные законы распределения случайных величин: биномиальное, пуассоновское, равномерное, показательное распределение. 2. Нормальное распределение. 3. Предельные теоремы теории вероятностей	2
Тема 15. Системы случайных величин.	5. Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия. Функции случайных величин и случайных векторов, их законы распределения	1. Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения. 2. Функция распределения. 3. Условные распределения случайных величин. 4. Числовые характеристики двумерной случайной величины. 5. Корреляционный момент. 6. Коэффициент корреляции. 7. Регрессия. 8. Функции случайных величин и случайных векторов, их законы распределения	2
Тема 16. Элементы математической статистики	6. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма, полигон частот. Числовые характеристики статистического распределения	1. Предмет математической статистики. 2. Генеральная и выборочная совокупности. 3. Статистическое распределение выборки. 4. Эмпирическая функция распределения. 5. Гистограмма, полигон частот. 6. Числовые характеристики статистического распределения	2
	7. Оценка неизвестных параметров. Методы нахождения точечных оценок. Понятие интервального оценивания параметров. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	1. Оценка неизвестных параметров. 2. Методы нахождения точечных оценок. 3. Понятие интервального оценивания параметров. 4. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения	2

Наименование темы дисциплины	Тема практического занятия	Содержание практического занятия	Трудоемкость, час.
	8. Проверка статистических гипотез. 16. Проверка гипотез о законе распределения. Критерий $\chi^2$ Пирсона. Критерий Колмогорова.	1. Проверка статистических гипотез. 2. Проверка гипотез о законе распределения. 3. Критерий $\chi^2$ Пирсона. Критерий Колмогорова.	2
<b>Итого</b>			<b>112</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. Приведение квадратичной формы к каноническому виду.
Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	1. Основные понятия о линиях на плоскости. 2. Системы координат на плоскости: прямоугольная система координат, полярная система координат. 3. Основные понятия о поверхности. 4. Основные понятия о линиях в пространстве. 5. Приведение уравнения поверхности второго порядка к каноническому виду
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	1. Дифференцирование параметрически заданных функций. 2. Векторная функция скалярного аргумента.
Тема 7. Определенный интеграл	1. Применение определенного интеграла для вычисления площади, объема тела вращения, длины дуги.
Тема 8. Кратные интегралы	1. Применение двойного интеграла для вычисления объемов. 2. Тройной интеграл.
Тема 9. Комплексные числа и функции комплексной переменной	1. Производная функции комплексной переменной
Тема 10. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений.	1. Дифференциальные уравнения Бернулли. 2. Решение систем дифференциальных уравнений матричным методом и методом исключения.
Тема 11. Ряды	1. Метод приближенного вычисления определенных интегралов с помощью рядов..
Тема 13. Случайные события	1. Аксиоматическое определение вероятности события.
Тема 14. Случайные величины	1. Производящая функция.
Тема 15. Системы случайных величин	1. Двумерное нормальное распределение.
Тема 16. Элементы математической статистики.	1. Метод максимального правдоподобия. 2. Распределения $\chi^2$ , Стьюдента, Фишера.

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

Таблица 9 – Виды самостоятельной работы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
Тема 1. Линейная алгебра	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 2. Аналитическая геометрия на плоскости и в пространстве	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 3. Введение в математический анализ	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 4. Дифференциальное исчисление функции одного переменного	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 5. Функции нескольких переменных	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 6. Неопределенный интеграл	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта.

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
	Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 7. Определенный интеграл	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 8. Кратные интегралы	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 9. Комплексные числа и функции комплексной переменной	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 10. Дифференциальные уравнения и системы дифференциальных уравнений	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 11. Ряды	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 12. Линейное программирование	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы

Наименование темы дисциплины	Виды самостоятельной работы
	Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 13. Случайные события	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 14. Случайные величины	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 15. Системы случайных величин	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации
Тема 16. Элементы математической статистики	Самостоятельное изучение вопросов темы. Написание конспекта. Проработка и повторение лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы Подготовка к практическому занятию. Выполнение РГР Подготовка к текущему контролю и промежуточной аттестации

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

Выполнение РГР 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	Устный экспресс-опрос, экспресс-тестирование.	На каждом занятии
Самостоятельная работа обучающихся	- устная (устный опрос, защита письменной работы и т.д.); - письменная (письменный опрос, выполнение конспектов, расчетно-графической работы и т.д.); - тестовая (бланочное или компьютерное тестирование)	В течение семестра

Оценивание промежуточных и окончательных результатов обучения по дисциплине (промежуточная аттестация обучающихся) осуществляется в форме зачета, экзамена, проводимых в 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. Проблемная лекция. Лекция-визуализация.
Практические занятия	Решение практических задач. Тестирование.
Самостоятельная работа обучающихся	Проработка лекционного материала. Изучение рекомендуемой литературы. Выполнение расчетно-графической работы. Изучение дополнительной литературы и самостоятельное формирование конспекта.

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Применяемые образовательные технологии</b>
	Подготовка к зачету, экзамену.
Консультации	Управление процессом освоения учебной информации, применения знаний на практике, поиска новой учебной информации
Промежуточная аттестация обучающихся	Экзамен, зачет (в 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» – автор Алейникова А.О. для обучающихся по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), профиль «Инжиниринг информационных систем», 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**

В учебно-методическое обеспечение включены методические указания для выполнения расчетно-графической работы, лабораторных работ, практических занятий.

Методические указания разработаны в соответствии с тематикой дисциплины и учебным планом. В том числе:

1. Высшая математика : методические указания к выполнению расчетно-графической работы для студентов заочной формы обучения (1-й семестр) / [разраб. Е. С. Золотухина, А. И. Гореленков, Н. В. Сычева]. – Брянск : БГТУ, 2019. – 38 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 (2-й семестр) / [разраб. Е. С. Золотухина, А. И. Гореленков, Н. В. Сычева]. – Брянск : БГТУ, 2019. – 38 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>.

3. 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, 2019. – 38 с. – URL: <http://mark.lib.tu-bryansk.ru/marcweb2/Found.asp>.

4. 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, 2019. – 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 втузов в 2-х т., т. 1 / Н.С. Пискунов. – СПб.: Мифрил. Гл. ред. Физ.-мат. Лит., 1996. – 416 с. - ISBN 978-5-86457-020-6 (т.1)

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

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

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

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

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

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

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

Для обеспечения обучения необходима следующая материально-техническая база:

- аудитория для проведения лекционных, оборудованная персональными компьютерами, мультимедийным компьютерным проектором, средствами звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном, наличием доступа в информационно-коммуникационную сеть Интернет;
- компьютерный класс для проведения практических занятий с установленным комплектом программного обеспечения и доступом в информационно-коммуникационную сеть интернет, оборудованный мультимедийным компьютерным проектором, средства звуковоспроизведения (по возможности), проекционным экраном;
- учебная аудитория, оснащенная комплектом мебели и доской, для проведения консультаций, зачета, 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 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 субтит-

ров (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.

***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.

Выполнение РГР 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 12).

Таблица 12 – Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
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; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать педагогическому работнику на консультации, на практическом занятии. Над конспектами лекций надо работать систематически: первый просмотр рекомендуется сделать вечером того же дня, когда была прочитана лекция, затем просмотреть через 3-4 дня, и сделать это еще раз накануне практического занятия.
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, обучающемуся следует придерживаться методических указаний. Предусмотрен следующий алгоритм действий: выбор варианта РГР, 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.

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Организация деятельности обучающегося</b>
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 13.

Таблица 13 – 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. 2. Экспресс-тестирование. 3. Проверка домашнего задания. 4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы.	Вопросы и задачи к экзамену, зачету
УК-1.2	1. Устные опросы. 2. Экспресс-тестирование. 3. Проверка домашнего задания. 4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы.	Вопросы и задачи к экзамену, зачету
УК-1.3	1. Устные опросы. 2. Экспресс-тестирование. 3. Проверка домашнего задания. 4. Проверка индивидуальных заданий расчетно-графической работы.	Вопросы и задачи к экзамену, зачету
УК-1.4	1. Устные опросы. 2. Экспресс-тестирование. 3. Проверка домашнего задания. 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 14.

Таблица 14 – Критерии и шкала оценки РГР по дисциплине

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

Оценка	Оцениваемые параметры
	ным 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 15.

Таблица 15 – 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.
Низкий (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 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 россий-

ском 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.