

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
"Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I"

УТВЕРЖДАЮ  
Декан экономического факультета  
  
А.В. Агибалов  
«23» июня 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
**Б1.О.10 Математика**

Направление: 09.03.03 Прикладная информатика

Профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК

Квалификация выпускника: бакалавр

Факультет Экономический

Кафедра Математики и физики

Разработчик рабочей программы:

Должность:

Ученая степень:

Ученое звание:

Попов Антон Евгеньевич

доцент

кандидат технических наук



Воронеж-2022

Рабочая программа разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата) (утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 19 сентября 2017 № 922).

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры Математики и физики (протокол № 010119-11 от 15.06.2022 г.)

Заведующий кафедрой:



В.П. Шацкий

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе на заседании методической комиссии экономического факультета (протокол № 11 от 22.06.2022 г.)

Председатель методической комиссии:



Е.Б. Сальникова

Рецензент: руководитель группы по внедрению информационных технологий ООО «ИНКОНСАЛТ», к.э.н. М. О. Лепендин

## Содержание рабочей программы

1. Общая характеристика дисциплины
  - 1.1. Цель дисциплины
  - 1.2. Задачи дисциплины
  - 1.3. Предмет дисциплины
  - 1.4. Место в образовательной программе
  - 1.5. Связь с другими дисциплинами
  - 1.6. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья
2. Планируемые результаты изучения дисциплины
3. Объем дисциплины и виды учебной работы
  - 3.1. Очная форма обучения
  - 3.2. Заочная форма обучения
4. Содержание дисциплины
  - 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов
  - 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам
5. Фонд оценочных средств
  - 5.1. Этапы формирования компетенций
  - 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций
    - 5.2.1. Шкалы академических оценок освоения дисциплины
    - 5.2.2. Критерии оценки достижения компетенций в ходе освоения дисциплины
  - 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций
    - 5.3.1. Вопросы к экзамену
    - 5.3.2. Задания к экзамену
    - 5.3.3. Вопросы к зачету с оценкой
    - 5.3.2. Задания к экзамену
    - 5.3.5. Темы курсового проекта (работы) и вопросы к защите
      - 5.3.4.1. Темы курсового проекта (работы)
      - 5.3.4.2. Вопросы к защите курсового проекта (работы)
    - 5.3.6. Вопросы тестов
    - 5.3.7. Вопросы для устного опроса
    - 5.3.8. Задания для проверки формирования умений и навыков
  - 5.4. Система оценивания достижения компетенций
    - 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации
    - 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины
  - 6.1. Рекомендуемая литература
  - 6.2. Ресурсы сети Интернет
    - 6.2.1. Электронные библиотечные системы
    - 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы
    - 6.2.3. Сайты и информационные порталы
7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины
  - 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование
  - 7.2. Программное обеспечение
8. Междисциплинарные связи

## 1. Общая характеристика дисциплины

### 1.1. Цель дисциплины:

изложить необходимый математический аппарат и привить навыки его использования при решении практических задач

### 1.2. Задачи дисциплины:

научиться выполнять операции над матрицами;

научиться решать системы уравнений различными способами;

изучить основы векторной алгебры;

научиться решать основные задачи аналитической геометрии на плоскости;

ознакомиться с кривыми второго порядка;

изучить свойства функций одной переменной;

научиться исследовать функции нескольких переменных;

теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. формула Тейлора;

научиться исследовать функции одной переменной;

изучить основные приемы интегрирования;

ознакомиться с элементами функционального анализа;

изучить интегрирование функций нескольких переменных и элементы теории поля;

научиться работать с комплексными числами;

научиться решать дифференциальные уравнения первого порядка;

научиться решать линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами;

изучить числовые, степенные ряды и гармонический анализ.

### 1.3. Предмет дисциплины:

Теоретические основы и практические приемы математического моделирования, расчета и оптимизации процессов, различного уровня сложности.

### 1.4. Место в образовательной программе:

обязательная часть

### 1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами:

Б1.О.12 Теория вероятностей и математическая статистика

Б1.О.13 Исследование операций и методы оптимизации

### 1.6. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья определяются в индивидуальном порядке исходя из специфики заболевания и требований, указанных в Основной образовательной программе

## 2. Планируемые результаты изучения дисциплины

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	З3	математические основы информатики
		У4	решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов
		Н3	использования методов математики в профессиональной деятельности
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	З1	основы математики
		У1	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных знаний
		Н1	теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-6	Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования	З2	основы математического и имитационного моделирования
		У2	анализировать экономические процессы с применением математических методов
		Н1	применения методов математического моделирования в профессиональной деятельности

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.1. Очная форма обучения

Показатели	Семестр		Всего
	1	2	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	4 / 144	5 / 180	9 / 324
Общая контактная работа, ч	54,15	76,75	130,90
Общая самостоятельная работа, ч	89,85	103,25	193,10
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	54,00	76,00	130,00
лекции	28	38	66,00
практические-всего	26	38	64,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	81,00	85,50	166,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,15	0,75	0,90
групповые консультации	-	0,50	0,50
зачет	0,15	-	0,15
экзамен	-	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	8,85	17,75	26,60
подготовка к зачету	8,85	-	8,85
подготовка к экзамену	-	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет	экзамен	зачет, экзамен

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

#### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс	Всего
	1	
Общая трудоёмкость, з.е./ч	9 / 324	9 / 324
Общая контактная работа, ч	40,90	40,90
Общая самостоятельная работа, ч	283,10	283,10
Контактная работа при проведении учебных занятий, в т.ч. (ч)	40,00	40,00
лекции	20	20,00
практические-всего	20	20,00
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий, ч	256,50	256,50
Контактная работа при проведении промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (ч)	0,90	0,90
групповые консультации	0,50	0,50
зачет	0,15	0,15
экзамен	0,25	0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (ч)	26,60	26,60
подготовка к зачету	8,85	8,85
подготовка к экзамену	17,75	17,75
Форма промежуточной аттестации	зачет, экзамен	зачет, экзамен

## 4. Содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины в разрезе разделов и подразделов

#### Раздел 1.

Линейная алгебра и аналитическая геометрия

##### Подраздел 1.1.

Матрицы и определители

матрицы и операции над ними. Определители и их свойства. Определитель  $n$ -го порядка. Миноры и алгебраические дополнения. Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса. Собственные значения матриц

##### Подраздел 1.2.

Системы линейных алгебраических уравнений

основные понятия и определения. Решение линейной системы с помощью обратной матрицы и по формулам Крамера. Теорема Кронекера-Капелли. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность

##### Подраздел 1.3.

Векторная алгебра

понятие вектора. Линейные операции над векторами. Базис на плоскости и в пространстве. Проекция вектора на ось. Прямоугольная система координат. Координаты вектора и точки. Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов. Линейное пространство. Евклидово пространство. Линейные преобразования

##### Подраздел 1.4.

Прямые и плоскости в аффинном пространстве

основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости. Векторное и общее уравнения прямой. Уравнение прямой, проходящей через заданную точку, параллельно заданному вектору. Уравнение прямой, проходящей через две заданных точки. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Взаимное положение двух прямых на плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Плоскость в пространстве. Общее уравнение плоскости. Исследование общего уравнения плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три заданных точки. Взаимное расположение плоскостей в пространстве. Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение двух прямых. Взаимное расположение прямой и плоскости. Выпуклые множества и их свойства

##### Подраздел 1.5.

Кривые второго порядка

обзор кривых второго порядка и поверхностей второго порядка

#### Раздел 2.

Математический анализ

##### Подраздел 2.1.

Введение в анализ функций одной переменной

элементы теории множеств. Топология числовой прямой. Понятие функции одной переменной. Класс элементарных функций. Предел последовательности и его свойства. Предел и непрерывность функции. Односторонние пределы функции. Свойства непрерывных функций. Признаки существования конечного предела. Теоремы о конечных пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Первый и второй замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций

##### Подраздел 2.2.

элементы теории множеств. Топология числовой прямой. Понятие функции одной переменной. Класс элементарных функций. Предел последовательности и его свойства. Предел и непрерывность функции. Односторонние пределы функции. Свойства непрерывных функций. Признаки существования конечного предела. Теоремы о конечных пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Эквивалентные бесконечно малые функции. Первый и второй замечательные пределы. Свойства функций, непрерывных в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций непрерывных на отрезке. Непрерывность элементарных функций

задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Дифференцируемость функции. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования. Производная сложной функции. Логарифмическая производная. Производная функции, заданной параметрически. Производная обратной функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функции на монотонность и экстремум, наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Исследование графика функции на выпуклость и точки перегиба. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построения графиков

##### Подраздел 2.3.

Теоремы о дифференцируемых функциях

теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши и их геометрический смысл. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя. Формула Тейлора

#### Подраздел 2.4.

##### Функции нескольких переменных

точечные множества в  $n$ -мерном пространстве. Определение функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Полное приращение и полный дифференциал, применение в приближенных вычислениях. Производная сложной функции. Производная по направлению и градиент. Частные производные и полные дифференциалы высших порядков. Экстремумы функций нескольких переменных. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности

#### Подраздел 2.5.

##### Неопределенный и определенный интегралы

первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование. Метод интегрирования по частям. Метод подстановки. Интегралы, не выражающиеся через элементарные функции. Определение определенного интеграла. Интегрируемость функции. Свойства определенного интеграла. Производная определенного интеграла по переменному верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Замена переменной в определенном интеграле. Геометрические и механические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго родов. Приближенные вычисления определенных интегралов

#### Подраздел 2.6.

##### Элементы функционального анализа

мера Лебега. Измеримые множества и функции. Интеграл Лебега

#### Подраздел 2.7.

##### Интегрирование функций нескольких переменных и элементы теории поля

определение двойного интеграла и его свойства. Способы вычисления двойных интегралов. Приложения двойных интегралов. Понятия тройного и  $n$ -кратного интеграла. Понятие криволинейных интегралов. Скалярное поле и его характеристики: производная по направлению, градиент. Векторное поле и его характеристики: поток и дивергенция, циркуляция и ротор

#### Подраздел 2.8.

##### Комплексные числа. Функции комплексного переменного

алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами. Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной. Понятие аналитической функции. Сопряженные гармонические функции

#### Раздел 3.

##### Дифференциальные уравнения и ряды

#### Подраздел 3.1.

##### Дифференциальные уравнения первого порядка

задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное и особое решения дифференциального уравнения. Геометрический смысл. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли

#### Подраздел 3.2.

##### Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами

обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков. Геометрическое истолкование. Теорема Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейно независимые функции. Определитель Вронского. Теорема об определителе Вронского. Структура общего решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод Лагранжа. Метод неопределенных коэффициентов. Моделирование колебательных процессов в инженерных системах. Численное интегрирование дифференциальных уравнений

#### Подраздел 3.3.

##### Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ

понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда. Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, интегральный и радикальный признаки Коши. Знакопеременные числовые ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости. Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда. Свойства степенных рядов. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях. Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия разложения периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам

### Очная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
<b>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>			
Матрицы и определители	4,0	3,8	10,0
Системы линейных алгебраических уравнений	4,0	3,8	10,0
Векторная алгебра	4,1	4,0	10,4
Прямые и плоскости в аффинном пространстве	3,3	3,2	8,3
Кривые второго порядка	3,3	3,2	8,3
<b>Математический анализ</b>			
Введение в анализ функций одной переменной	4,6	4,5	11,7
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4,6	4,5	11,7
Теоремы о дифференцируемых функциях	2,0	1,9	5,0
Функции нескольких переменных	2,6	2,6	6,7
Неопределенный и определенный интегралы	4,3	4,2	10,8
Элементы функционального анализа	5,3	5,1	13,3
Интегрирование функций нескольких переменных и элементы теории поля	4,0	3,8	10,0
Комплексные числа. Функции комплексного переменного	4,3	4,2	10,8
<b>Дифференциальные уравнения и ряды</b>			
Дифференциальные уравнения первого порядка	4,3	4,2	10,8
Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	5,3	5,1	13,3
Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	6,1	5,9	15,4

**4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы по подразделам  
Заочная форма обучения**

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа		СР
	лекции	ПЗ	
<b>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>			
Матрицы и определители	1,2	1,2	15,4
Системы линейных алгебраических уравнений	1,2	1,2	15,4
Векторная алгебра	1,3	1,3	16,0
Прямые и плоскости в аффинном пространстве	1,0	1,0	12,8
Кривые второго порядка	1,0	1,0	12,8
<b>Математический анализ</b>			
Введение в анализ функций одной переменной	1,4	1,4	18,0
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	1,4	1,4	18,0
Теоремы о дифференцируемых функциях	0,6	0,6	7,7
Функции нескольких переменных	0,8	0,8	10,3
Неопределенный и определенный интегралы	1,3	1,3	16,7
Элементы функционального анализа	1,6	1,6	20,5
Интегрирование функций нескольких переменных и элементы теории поля	1,2	1,2	15,4
Комплексные числа. Функции комплексного переменного	1,3	1,3	16,7
<b>Дифференциальные уравнения и ряды</b>			
Дифференциальные уравнения первого порядка	1,3	1,3	16,7
Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	1,6	1,6	20,5
Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ	1,9	1,9	23,7

**5. Фонд оценочных средств**  
**5.1. Этапы формирования компетенций**

Разделы, подразделы дисциплины	Компетенции и ИД		
	УК-1	ОПК-1	ОПК-6
<b>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>			
Матрицы и определители	З3	З1, Н1	З2
Системы линейных алгебраических уравнений	У4	Н1	З2
Векторная алгебра	Н3	З1, У1, Н1	У2, Н1
Прямые и плоскости в аффинном пространстве	У4	Н1	У2
Кривые второго порядка	Н3	З1, Н1	Н1
<b>Математический анализ</b>			
Введение в анализ функций одной переменной	Н3	У1	З2, Н1
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	У4, Н3	У1, Н1	Н1
Теоремы о дифференцируемых функциях	Н3	У1, Н1	З2, Н1
Функции нескольких переменных	Н3	У1, Н1	У2, Н1
Неопределенный и определенный интегралы	У4, Н3	У1	Н1
Элементы функционального анализа	Н3	У1, Н1	
Интегрирование функций нескольких переменных и элементы теории поля	У4, Н3	У1	З2, Н1
Комплексные числа. Функции комплексного переменного	Н3	Н1	У2
<b>Дифференциальные уравнения и ряды</b>			
Дифференциальные уравнения первого порядка	З3, У4, Н3	З1, У1, Н1	З2, У2, Н1
Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	З3, У4, Н3	З1, У1, Н1	З2, У2, Н1
Числовые и степенные ряды. Гармонический анализ		Н1	З2, У2

## 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

### 5.2.1. Шкалы академических оценок освоения дисциплины

Вид оценки	Оценки			
Академическая оценка по 4-х балльной шкале	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Вид оценки	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале	не зачетно	зачтено

### 5.2.2. Критерии достижения компетенций в ходе освоения дисциплины

#### Критерии оценки на экзамене

Оценка, уровень достижения	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания материала, логично и аргументировано ответил на все вопросы экзаменационного билета, а также на дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Хорошо, продвинутый	Студент твердо знает материал, грамотно его излагает, не допускает существенных неточностей в ответе, достаточно полно ответил на вопросы экзаменационного билета и дополнительные вопросы, способен самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Удовлетворительно, пороговый	Студент показал знание только основ материала, усвоил его поверхностно, но не допускал грубых ошибок или неточностей, требует наводящих вопросов для правильного ответа, не ответил на дополнительные вопросы, способен решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Неудовлетворительно, компетенции не освоены	Студент не знает основ материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

#### Критерии оценки на зачете

Оценка, уровень достижения	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент выполнил все задания, предусмотренные программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя отличное знание освоенного материала и умение самостоятельно решать сложные задачи дисциплины
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины
Зачтено, пороговый	Студент выполнил все задания, предусмотренные программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя знание основ освоенного материала и умение решать стандартные задачи дисциплины с помощью преподавателя
Зачтено, продвинутый	Студент выполнил все задания, предусмотренные программой, отчитался об их выполнении, демонстрируя хорошее знание освоенного материала и умение самостоятельно решать стандартные задачи дисциплины

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Вопросы к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Приближенное решение уравнений.	УК-1	33
2	Таблица основных неопределенных интегралов.	ОПК-1	31
3	Классы интегрируемых функций.	ОПК-6	32
4	Интегрирование заменой переменных и по частям в определенных интегралах.	УК-1	33
5	Несобственные интегралы первого и второго рода.	ОПК-6	Н1
6	Мера Лебега. Измеримые множества и функции. Интеграл Лебега.	ОПК-1	У1
7	Частные приращения, частные производные первого порядка, их геометрический смысл.	ОПК-6	32
8	Понятие частных производных и полных дифференциалов высших порядков.	УК-1	У4
9	Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности.	ОПК-1	Н1
10	Понятие функции комплексного переменного, ее предела, непрерывности и производной.	ОПК-1	31
11	Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-6	Н1
12	Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения. Структура общего решения.	ОПК-1	Н1
13	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание уч.н. и уо.н. для различных стандартных правых частей.	УК-1	У4
14	Нормальные системы дифференциальных уравнений и их интегрирование методом исключения.	ОПК-6	У2
15	Понятия тройного и n-кратного интеграла.	ОПК-1	У1
16	Скалярное поле и его характеристики: производная по направлению, градиент.	ОПК-6	У2
17	Понятие числового ряда и его суммы. Основные свойства сходящихся числовых рядов. Необходимый признак сходимости числового ряда.	УК-1	Н3
18	Знакопередающиеся числовые ряды, признак Лейбница. Знакопеременные ряды, абсолютная и условная сходимости.	ОПК-6	32
19	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение основных элементарных функций в ряд Маклорена. Применение рядов в приближенных вычислениях.	УК-1	33

#### 5.3.2. Задания к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Вычислить производную $y=x^3-2x^2+3$	УК-1	33
2	Вычислить производную $y=7x^3-2x^4+32$	ОПК-6	Н1
3	Вычислить производную $y=\sin(5x-2)$	ОПК-1	У1
4	Вычислить производную $y=\cos(15x-21)$	ОПК-6	32
5	Найти неопределенный интеграл от функции $x^3-2x^2+5$	УК-1	У4
6	Найти неопределенный интеграл от функции $\sin(5x-2)$	ОПК-1	Н1
7	Найти неопределенный интеграл от функции $\cos(7x+3)$	ОПК-1	31
8	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'*y=x$	ОПК-6	Н1
9	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=x/y$	ОПК-1	Н1
10	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=y/x$	УК-1	Н3
11	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=\cos(y/x)+2$	ОПК-6	У2
12	Найти общее решение дифференциального уравнения $y''+8y'+16y=0$	ОПК-1	У1

#### 5.3.3. Вопросы к зачету с оценкой

Не предусмотрено

### 5.3.4. Вопросы к зачету

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Понятие матрицы. Действия над матрицами.	ОПК-1	31
2	Обратная матрица. Ранг матрицы. Вычисление обратной матрицы с помощью процедуры Гаусса.	ОПК-6	32
3	Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.	УК-1	33
4	Скалярное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-6	Н1
5	Смешанное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-1	У1
6	Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы.	ОПК-6	Н1
7	Уравнения прямой на плоскости (прямая с угловым коэффициентом; пучок прямых; прямая, проходящая через две заданные точки плоскости; прямая общего вида).	УК-1	У4
8	Уравнение плоскости, его исследование. Взаимное расположение двух плоскостей.	ОПК-1	Н1
9	Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).	ОПК-1	31
10	Элементы теории множеств. Топология числовой прямой.	ОПК-6	32
11	Предел последовательности и функции в точке. Основные теоремы о пределах.	ОПК-1	Н1
12	Понятие неопределенности. Первый и второй замечательные пределы.	УК-1	У4
13	Точки разрыва функций и их классификация.	ОПК-6	У2
14	Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.	ОПК-1	У1

### 5.3.5. Темы курсового проект (работы) и вопросы к защите Не предусмотрено

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.6. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Построить треугольник в системе координат	УК-1	33
2	Вычислить производные заданных функций	ОПК-6	Н1
3	Вычислить заданный неопределенный интеграл методом замены переменной	ОПК-1	У1
4	Найти общее решение линейного дифференциального уравнения первого порядка	ОПК-6	32
5	Найти общее решение однородного дифференциального уравнения первого порядка	УК-1	У4
6	Вычислить заданный неопределенный интеграл методом интегрирования по частям	ОПК-1	Н1
7	Вычислить заданный неопределенный интеграл методом выделения полного квадрата	ОПК-1	31
8	Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	ОПК-6	Н1
9	Вычислить заданный неопределенный интеграл методом интегрирования правильных рациональных дробей	ОПК-1	Н1
10	Вычислить определитель 3 порядка методом "разложения"	УК-1	Н3
11	Вычислить определитель 3 порядка методом "треугольников"	ОПК-6	У2
12	Найти векторное произведение двух векторов	ОПК-1	У1
13	Найти смешанное произведение 3 векторов	УК-1	33
14	Найти скалярное произведение 2 векторов	ОПК-1	31
15	Выяснить сходимость ряда	ОПК-6	32
16	Определить ранг матрицы	УК-1	33
17	Вычислить определитель 2 порядка	ОПК-6	Н1
18	Найти сумму матриц	ОПК-1	У1
19	Найти произведение матриц	ОПК-6	32
20	Вычислить матрицу обратную данной	УК-1	У4
21	Решить систему уравнений с помощью формул Крамера	ОПК-1	Н1
22	Решить систему уравнений методом Гаусса	ОПК-1	31
21	Решить систему уравнений с помощью формул Крамера	ОПК-1	Н1
24	Вычислить проекцию вектора А на вектор В	ОПК-1	Н1
25	Найти координаты вектора	УК-1	У4
26	Найти угол между векторами	ОПК-6	У2
27	Выяснить взаимное расположение двух векторов	ОПК-1	У1
28	Найти длину вектора	ОПК-6	У2
29	Найти длину стороны АВ треугольника АВС	УК-1	Н3
30	Составить уравнение прямой проходящей через 2 заданные точки	ОПК-6	32
31	Вычислить расстояние между двумя точками	УК-1	33
32	Найти угловой коэффициент стороны АВ треугольника АВС	ОПК-6	Н1
33	Составить уравнение медианы АЕ треугольника АВС	УК-1	У4
34	Найти длину медианы АЕ треугольника АВС	ОПК-1	Н1
35	Вычислить расстояние от точки до прямой	ОПК-1	31
36	Найти длину стороны АС треугольника АВС	ОПК-6	32
37	Найти угловой коэффициент стороны АС треугольника АВС	ОПК-1	Н1
38	Составить уравнение медианы ВЕ треугольника АВС	УК-1	У4
39	Найти длину медианы ВЕ треугольника АВС	ОПК-6	У2
40	Найти частное решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка	ОПК-1	У1
41	Найти частное решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка	ОПК-6	У2
42	Найти длину стороны ВС треугольника АВС	УК-1	Н3
43	Найти угловой коэффициент стороны ВС треугольника АВС	ОПК-6	32
44	Составить уравнение медианы СЕ треугольника АВС	УК-1	33
45	Найти длину медианы СЕ треугольника АВС	УК-1	33
46	Вычислить длину вектора	ОПК-6	Н1
47	Вычислить заданный определенный интеграл методом замены переменной	ОПК-1	У1
48	Найти общее решение линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка	ОПК-6	32
49	Найти общее решение неоднородного дифференциального уравнения второго порядка	УК-1	У4
50	Вычислить заданный определенный интеграл методом интегрирования по частям	ОПК-1	Н1

51	Вычислить заданный определенный интеграл методом выделения полного квадрата	ОПК-1	31
52	Найти частное решение дифференциального уравнения первого порядка с разделяющимися переменными	ОПК-6	Н1
53	Вычислить заданный определенный интеграл методом интегрирования правильных рациональных дробей	ОПК-1	31
54	Найти частное решение линейного дифференциального уравнения первого порядка	ОПК-6	32
55	Найти частное решение однородного дифференциального уравнения первого порядка	УК-1	33
56	Составить уравнение высоты АН треугольника ABC	ОПК-6	Н1
57	Найти длину высоты АН треугольника ABC	ОПК-1	У1
58	Составить уравнение высоты ВН треугольника ABC	ОПК-6	Н1
59	Найти длину высоты ВН треугольника ABC	УК-1	У4
60	Составить уравнение высоты СН треугольника ABC	ОПК-1	Н1
61	Найти длину высоты СН треугольника ABC	ОПК-1	31
62	Вычислить площадь фигуры ограниченной параболой и прямой	ОПК-6	32
63	Найти объем тела вращения	УК-1	33
64	Вычислить площадь между двумя кривыми	ОПК-6	Н1
65	Вычислить двойной интеграл	ОПК-1	У1
66	Найти объем тела при известном поперечном сечении	ОПК-6	Н1
67	Найти длину дуги	УК-1	У4
68	Вычислить определенный интеграл	ОПК-1	Н1
69	Вычислить неопределенный интеграл	ОПК-1	31
70	Найти точку максимума функции	ОПК-6	32
71	Найти точку минимума функции	ОПК-1	Н1
72	Найти точки экстремума функции	УК-1	У4
73	Исследовать функцию на экстремум	ОПК-6	У2
74	Найти частные производные первого порядка функции двух переменных	ОПК-1	У1
75	Найти частные производные второго порядка функции двух переменных	ОПК-6	У2
76	Исследовать функцию двух переменных на экстремум	УК-1	Н3
77	Исследовать функцию двух переменных на экстремум в заданной области	ОПК-6	32
78	Составить уравнение параболы	УК-1	33
79	Составить уравнение гиперболы	УК-1	33
80	Составить уравнение эллипса	ОПК-6	Н1
81	Составить уравнение окружности	ОПК-1	У1
82	Написать уравнение окружности в общем виде	ОПК-6	32
83	Написать уравнение эллипса в общем виде	УК-1	У4
84	Написать уравнение параболы в общем виде	ОПК-1	Н1
85	Написать уравнение гиперболы в общем виде	ОПК-1	31
86	Выяснить сходимость ряда с помощью признака сравнения	ОПК-6	Н1
87	Выяснить сходимость ряда с помощью признака Коши	ОПК-1	Н1
88	Выяснить сходимость ряда с помощью признака Даламбера	УК-1	Н3
89	Перечислить свойства неопределенного интеграла	ОПК-6	У2
90	Перечислить свойства определенного интеграла	ОПК-1	У1
91	Перечислить свойства двойного интеграла	ОПК-1	Н1

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.7. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.	ОПК-1	У1
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и формул Крамера.	ОПК-6	Н1
3	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости и в пространстве.	УК-1	У4
4	Векторное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-1	Н1
5	Линейное пространство. Евклидово пространство.	ОПК-1	31
6	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	ОПК-6	32
7	Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	УК-1	33
8	Параметрические и канонические уравнения прямой в пространстве. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве.	ОПК-6	Н1
9	Поверхности второго порядка.	ОПК-1	У1
10	Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции.	ОПК-6	Н1
11	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	УК-1	У4
12	Различные определения непрерывности функции в точке.	ОПК-1	Н1
13	Определение производной, ее геометрический и физический смысл. Связь дифференцируемости и непрерывности функции.	ОПК-1	31
14	Производная сложной и обратной функций.	ОПК-6	32
15	Понятие дифференциала.	ОПК-1	Н1
16	Основные теоремы дифференциального исчисления.	УК-1	У4
17	Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	ОПК-6	У2
18	Общая схема исследования функции с целью построения ее графика.	ОПК-1	У1
19	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и его свойства.	ОПК-6	У2
20	Основные методы интегрирования: метод разложения, замена переменной, интегрирование по частям.	УК-1	Н3
21	Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	ОПК-6	32
22	Приложения определенного интеграла.	УК-1	33
21	Определенный интеграл и его основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница.	ОПК-6	32
24	Понятие функции нескольких переменных, ее области определения, линий уровня, графика, предела, непрерывности.	ОПК-6	Н1
25	Полное приращение и полный дифференциал, применение в приближенных вычислениях.	ОПК-1	У1
26	Исследование функции двух независимых переменных на экстремум.	ОПК-6	32
27	Алгебраическая форма комплексного числа, его изображение на комплексной плоскости. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. Действия над комплексными числами.	УК-1	У4
28	Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка. Задача Коши, условия существования и единственности ее решения, геометрический смысл.	ОПК-1	Н1
29	Основные понятия о дифференциальных уравнениях второго порядка. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	ОПК-1	31
30	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание у.о. в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения.	ОПК-6	Н1
31	Численное интегрирование дифференциальных уравнений.	ОПК-1	Н1
32	Определение двойного интеграла и его свойства. Способы вычисления двойных интегралов. Приложения двойных интегралов.	УК-1	Н3
33	Понятие криволинейных интегралов.	ОПК-6	У2
34	Векторное поле его характеристики: поток и дивергенция, циркуляция и ротор.	ОПК-1	У1
35	Достаточные признаки сходимости знакоположительных рядов: признаки сравнения, признак Даламбера, признак Коши.	ОПК-1	Н1
36	Понятие функционального и степенного ряда. Теорема Абеля.	ОПК-6	Н1
37	Тригонометрический ряд. Коэффициенты Фурье. Достаточные условия разложения периодической функции в ряд Фурье. Разложение в ряд Фурье периодических функций с произвольным периодом.	УК-1	У4

### 5.3.8. Задания для проверки формирования навыков

№	Содержание	Компетенция	ИД
1	Вычислить производную $y=3*x^3-5*x^2+31$	ОПК-1	У1
2	Вычислить производную $y=\sin(2x-4)$	ОПК-6	Н1
3	Найти неопределенный интеграл от функции $7*x^3-x^2+2$	ОПК-6	У2
4	Найти неопределенный интеграл от функции $\cos(2x+1)$	ОПК-1	У1
5	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=(x+1)/y$	ОПК-1	Н1
6	Найти общее решение дифференциального уравнения $y'=3*\cos(y/x)+1$	ОПК-6	Н1
7	Найти общее решение дифференциального уравнения $y''-8y'+16y=0$	ОПК-1	З1
8	Найти длину стороны АВ, если А (- 4; 5), В (5; 2), С (3; - 4)	ОПК-6	У2
9	Составить уравнения сторон АВ и АС, если А (- 4; 5), В (5; 2), С (3; - 4)	ОПК-6	Н1

### 5.3.9. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы

Не предусмотрено

## 5.4. Система оценивания достижения компетенций

### 5.4.1. Оценка достижения компетенций в ходе промежуточной аттестации

Индикаторы дотижения компетенций		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы к экзамену	задачи к экзамену	вопросы к зачету
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
З3	математические основы информатики	1, 4, 19	1	3, 18
У4	решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов	8, 13	5	7, 12
Н3	использования методов математики в профессиональной деятельности	17	10	16
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
З1	основы математики	2, 10	7	1, 9
У1	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественно-научных знаний	6, 15	3, 12	5, 14
Н1	теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	9, 12	6, 9	8, 11
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования				
З2	основы математического и имитационного моделирования	3, 7, 18	4	2, 10, 17
У2	анализировать экономические процессы с применением математических методов	14, 16	11	13, 15
Н1	применения методов математического моделирования в профессиональной деятельности	5, 11	2, 8	4, 6

**5.4. Система оценивания достижения компетенций**  
**5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля**

Индикаторы дотижения компетенций		Номера вопросов и задач		
Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки навыков
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач				
ЗЗ	математические основы информатики	1, 13, 16, 31, 44, 45, 55, 63, 78, 79	7, 22, 23	
У4	решать стандартные профессиональные задачи с применением математических методов	5, 20, 25, 33, 38, 49, 59, 67, 72, 83	3, 11, 16, 27, 37	
НЗ	использования методов математики в профессиональной деятельности	10, 29, 42, 76, 88	20, 32	
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности				
З1	основы математики	7, 14, 22, 35, 51, 53, 61, 69, 85	5, 13, 29	7
У1	решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных знаний	3, 12, 18, 27, 40, 47, 57, 65, 74, 81, 90	1, 9, 18, 25, 34	1, 4
Н1	теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	6, 9, 21, 24, 34, 37, 50, 60, 68, 71, 84, 87, 91	4, 12, 15, 28, 31, 35	5
ОПК-6 Способен анализировать и разрабатывать организационно-технические и экономические процессы с применением методов системного анализа и математического моделирования				
З2	основы математического и имитационного моделирования	4, 15, 19, 30, 36, 43, 48, 54, 62, 70, 77, 82	6, 14, 21, 26	
У2	анализировать экономические процессы с применением математических методов	11, 26, 28, 39, 41, 73, 75, 89	17, 19, 33	3, 8
Н1	применения методов математического моделирования в профессиональной деятельности	2, 8, 17, 23, 32, 46, 52, 56, 58, 64, 66, 80, 86	2, 8, 10, 24, 30, 36	2, 6, 9

## 6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Вид издания
1	Данилов Ю. М. Математика [электронный ресурс]: Учебное пособие / Ю. М. Данилов, Л. Н. Журбенко; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 - 496 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=327832">http://znanium.com/catalog/document?id=327832</a>	Учебное
2	Дегтярева О. М. Математика в примерах и задачах [электронный ресурс]: Учебное пособие / О. М. Дегтярева, Л. Н. Журбенко; Казанский национальный исследовательский технологический университет; Казанский национальный исследовательский технический университет им. А.Н. Туполева - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2019 - 372 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=327833">http://znanium.com/catalog/document?id=327833</a>	Учебное
3	Шипачев В. С. Высшая математика [электронный ресурс]: Учебник / В. С. Шипачев - Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018 - 479 с. [ЭИ] [ЭБС Знаниум] URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=303892">http://znanium.com/catalog/document?id=303892</a>	Учебное
4	Математика. Основные приемы решения обыкновенных дифференцированных уравнений [Электронный ресурс]: методические указания для самостоятельной работы обучающихся по направлению подготовки: Прикладная информатика профиль подготовки: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / Воронежский государственный аграрный университет / В.П. Шацкий, А.Е. Попов, П.В. Москалев. - Воронеж: ВГАУ, 2019. <URL: <a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152669.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m152669.pdf</a>	Методическое
5	Улезько А.В. Порядок оценивания результатов достижения компетенций: методические материалы для основной образовательной программы по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / А.В. Улезько, С.А. Кулев, А.А. Толстых. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 24 с.	Методическое
6	Улезько А. В. Порядок формирования компетенций: методические материалы для основной образовательной программы бакалавриата по направлению: 09.03.03 Прикладная информатика, профиль: Информационные системы и технологии в менеджменте АПК / А.В. Улезько, С.А. Кулев, А.А. Толстых. – Воронеж: ВГАУ, 2019. – 39 с	Методическое
7	Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Физика. Математика: [научный журнал] / редкол.: Баев А.Д. (гл. ред.) и др. - Воронеж: Воронежский государственный университет, 2020 [ЭИ] URL: <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=9761</a>	Периодическое
8	Математика и математическое моделирование: научно-практический рецензируемый журнал: сетевое научное издание / Учредитель: Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН) - Москва: Национальный Электронно-Информационный Консорциум (НЭИКОН), 2020 [ЭИ] URL: <a href="https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=54179">https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=54179</a>	Периодическое

### 6.2. Ресурсы сети Интернет

#### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название
1	Лань
2	ZNANIUM.COM
3	ЮРАЙТ
4	IPRbooks
5	E-library
6	Электронная библиотека ВГАУ

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Справочная правовая система Гарант	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Математика в высшем образовании	: <a href="http://www.unn.ru/math/index.html">http://www.unn.ru/math/index.html</a>
2	Вестник Воронежского государственного аграрного университета	<a href="http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ">http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ</a>
3	Система компьютерной алгебры Maxima	<a href="http://maxima.sourceforge.net/ru/">http://maxima.sourceforge.net/ru/</a>
4	wxMaxima is a GUI for the CAS Maxima	<a href="http://wxmaxima.sourceforge.net/">http://wxmaxima.sourceforge.net/</a>
5	Компьютерная математика с Maxima	<a href="https://www.altlinux.org/images/0/0b/MaximaBook.pdf">https://www.altlinux.org/images/0/0b/MaximaBook.pdf</a>

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.1. Помещения для ведения образовательного процесса и оборудование

№	Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование, учебно-наглядные пособия в виде презентаций, программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д.13
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, текущего контроля и промежуточной аттестации: комплект учебной мебели, учебно-наглядные пособия в электронном виде, компьютеры с возможностью подключения к Интернет и доступом в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/ LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Тимирязева, д.13
3	Учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий, индивидуальных и групповых консультаций: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1
4	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: мебель для хранения и обслуживания учебного оборудования, специализированное оборудование для ремонта компьютеров	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 117, 118
5	Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютеры с возможностью подключения к "Интернет" и обеспечением доступа в ЭИОС; программное обеспечение: MS Windows /Linux /Ред ОС, MS Office / OpenOffice/LibreOffice, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс браузер / Mozilla Firefox / Internet Explorer, AST Test	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, д.1, а.: 113, 115, 116, 119, 120, 122, 122а, 126, 219 (с 16.00 до 20.00)

## 7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

### 7.2. Программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Операционные системы MS Windows /Linux /Ред ОС	ПК в локальной сети ВГАУ
2	Пакеты офисных приложений MS Office / OpenOffice/LibreOffice	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Программы для просмотра файлов Adobe Reader / DjVu Reader	ПК в локальной сети ВГАУ
4	Браузеры Яндекс Браузер / Mozilla Firefox / Microsoft Edge	ПК в локальной сети ВГАУ
5	Антивирусная программа DrWeb ES	ПК в локальной сети ВГАУ
6	Программа-архиватор 7-Zip	ПК в локальной сети ВГАУ
7	Мультимедиа проигрыватель MediaPlayer Classic	ПК в локальной сети ВГАУ
8	Платформа онлайн-обучения eLearning server	ПК в локальной сети ВГАУ
9	Система компьютерного тестирования AST Test	ПК в локальной сети ВГАУ
10	ППП для решения задач технических вычислений Matlab 6.1/SciLab	ПК в локальной сети ВГАУ
11	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ

## 8. Междисциплинарные связи

Взаимосвязанные дисциплины		Кафедра, на которой преподается дисциплина	Подпись заведующего кафедрой
Код	Название		
Б1.О.12	Теория вероятностей и математическая статистика	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	
Б1.О.13	Исследование операций и методы оптимизации	Экономического анализа, статистики и прикладной математики	

