

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**



УТВЕРЖДАЮ

Декана факультета технологии  
и товароведения

Высоцкая Е.А.

« 28 » июня 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**  
**Б1.О.14 Математика**

Направление подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения

Профиль: Менеджмент качества и безопасности продуктов питания животного происхождения

Квалификация выпускника бакалавр

Факультет технологии и товароведения

Кафедра математики и физики

Разработчик рабочей программы:  
доцент кандидат технических наук Попов Антон Евгеньевич

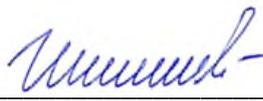
Воронеж – 2023 г.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020 г. № 936 и зарегистрированным в Минюсте России 26 августа 2020 г., № 59460.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры математики и физики

(протокол 11 от 19.06.2023.)

И.о. заведующий кафедрой \_\_\_\_\_



(Шишкина Л.А.)

подпись

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией факультета технологии и товароведения  
(протокол № 10 от 20 июня 2023 г.).

Председатель методической комиссии \_\_\_\_\_



(Колобаева А.А.)

подпись

**Рецензент рабочей программы**

Начальник отдела продаж ООО «Русская олива», к.т.н. И.В. Поленов

## **1. Общая характеристика дисциплины**

### **1.1. Цель дисциплины**

Изложение математического аппарата, необходимого для формирования знаний, умений и навыков для анализа, моделирования и решения прикладных задач.

### **1.2. Задачи дисциплины**

Сформировать целостное представление о математике, ее роли в современной системе знаний и мировой культуре и понимание необходимости математического образования в подготовке бакалавра:

- изучить основные понятия, используемые для описания важнейших математических моделей и математических методов;
- сформировать навыки применения математических методов для решения профессиональных задач

### **1.3. Предмет дисциплины**

Основы теории линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

### **1.4. Место дисциплины в образовательной программе**

Дисциплина «Математика и математическая статистика» относится к циклу обязательных дисциплин Блока 1 в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки подготовки 19.03.03 Продукты питания животного происхождения, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 11 августа 2020

### **1.5. Взаимосвязь с другими дисциплинами**

Дисциплина «Математика и математическая статистика» взаимосвязана с такими дисциплинами как «Физика»

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция		Индикатор достижения компетенции	
Код	Содержание	Код	Содержание
ОПК-3	Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования	3.2	Основные положения математики
		У1	Использовать знания положений математики для решения стандартных задач в профессиональной деятельности
		Н2	Владеть методикой математических расчетов при разработке технологических схем производства.

## 3. Объём дисциплины и виды работ

### 3.1. Очная форма обучения нет

### 3.2. Заочная форма обучения

Показатели	Курс			Всего
	1			
Общая трудоёмкость дисциплины, з.е./ч	6/216			6/216
Общая контактная работа*, ч	27,5			27,5
Общая самостоятельная работа (по учебному плану), ч	188,5			188,5
Контактная работа** при проведении учебных занятий, в т.ч. (часы)	27			27
лекции	12			12
практические занятия	14			14
лабораторные работы				
групповые консультации	1			1
Самостоятельная работа при проведении учебных занятий ***, ч	176			176
Контактная работа промежуточной аттестации обучающихся, в т.ч. (часы)	0,5			0,5
курсовая работа				
курсовой проект				
зачет	0,25			0,25
экзамен	0,25			0,25
Самостоятельная работа при промежуточной аттестации, в т.ч. (часы)	12,5			12,5
выполнение курсового проекта				
выполнение курсовой работы				
подготовка к зачету	3,75			3,75
подготовка к экзамену	8,75			8,75
Форма промежуточной аттестации (зачёт)	Зачет с			

(зачет с оценкой), экзамен, защита курсового проекта (работы))	оценкой, экзамен			
--	------------------	--	--	--

## 4. Содержание дисциплины

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

#### Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия

Подраздел 1.1. **Линейная алгебра.** Матрицы и действия над ними. Определители второго и третьего порядков, их свойства. Системы линейных алгебраических уравнений, их совместность, определенность. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Метод Гаусса и его использование для решения и исследования систем на совместность.

Подраздел 1.2. **Аналитическая геометрия.** Основные задачи аналитической геометрии на плоскости. Уравнение линии на плоскости. Прямая на плоскости (различные виды уравнений прямой). Взаимное расположение двух прямых на плоскости. Векторная алгебра.

#### Раздел 2. Математический анализ

Подраздел 2.1. **Введение в анализ функций одной переменной.** Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции, их свойства и графики. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции, связь между ними. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции.

Подраздел 2.2. **Дифференциальное исчисление функции одной переменной.** Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной, ее геометрический и физический смыслы. Производные основных элементарных функций, правила дифференцирования. Производная сложной функции. Исследование функций на монотонность, экстремум, наибольшее и наименьшее значения на отрезке. Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Асимптоты графика.

Подраздел 2.3. Схема исследования функций и построение их графиков

Подраздел 2.4. **Интегралы.** Таблица основных неопределенных интегралов и основные методы интегрирования (методы замены переменной, выделение полного квадрата, интегрирования по частям). Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла, его геометрический смыслы. Приложения определенного интеграла

Подраздел 2.5. **Дифференциальные уравнения.** Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Определение дифференциального уравнения, его порядка и решения. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное решения дифференциального уравнения. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого и второго порядков.

#### Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика.

Подраздел 3.1. **Теория вероятностей.** События. Классификация случайных событий. Определения вероятности. Свойства вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Случайные величины и их классификация. Законы распределения случайных величин. Числовые характеристики случайных величин, их свойства. Нормальный закон распределения случайной величины.

Подраздел 3.2. **Математическая статистика.** Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка. Суть выборочного метода. Полигон. Гистограмма. Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Понятие доверительного интервала.

## 4.2. Распределение контактной и самостоятельной работы при подготовке к занятиям по подразделам

4.2.1. Очная форма обучения

нет

4.2.2. Заочная форма обучения

Разделы, подразделы дисциплины	Контактная работа			СР
	лекции	ЛЗ	ПЗ	
Раздел 1. Линейная алгебра и аналитическая геометрия	2		2	40
Подраздел 1.1. Линейная алгебра	1		1	20
Подраздел 1.2. Аналитическая геометрия	1		1	20
Раздел 2. Математический анализ	6		8	70
Подраздел 2.1. Введение в анализ функций одной переменной	2		2	20
Подраздел 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	2		2	20
Подраздел 2.3. Интегралы	1		2	20
Подраздел 2.4. Дифференциальные уравнения	1		2	10
Раздел 3. Теория вероятностей и математическая статистика	4		4	66
Подраздел 3.1. Теория вероятностей	2		2	36
Подраздел 3.2. Математическая статистика	2		2	30
Всего	12		14	188,5

## 4.3. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч	
			форма обучения	
			очная	заочная
1	Прямая на плоскости.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г. С.30-35.		10
2	Понятие функции. Класс элементарных функций. Предел и непрерывность функции. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталя.	Москалев П.В. и др. Высшая математика. Краткий курс. Учебное пособие. ФГБОУ ВПО ВГАУ, 2009 г., С.54-71, 80-82.		10

3	Общая схема исследования функции	Шацкий, В.П. Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии, факультета технологии и товароведения / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова// Воронеж: Воронежский ГАУ, 2021. С. 71-92	15
4	Определенный интеграл	Шацкий, В.П. Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии, факультета технологии и товароведения / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова// Воронеж: Воронежский ГАУ, 2021. С. 101-115	15
5	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	Зайцев И.А. Высшая математика. М.: Дрофа, 2005г., С.259-303	10
6	Статистические гипотезы	Шацкий, В.П. Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии, факультета технологии и товароведения / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова// Воронеж: Воронежский ГАУ, 2021. С. 192-200	20
Всего			70

## 5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации и текущего контроля

### 5.1. Этапы формирования компетенций

Подраздел дисциплины	Компетенция	Индикатор достижения компетенции
Линейная алгебра	ОПК-3	З2
		Н2
Аналитическая геометрия	ОПК-3	З2
		Н2
Введение в анализ функций одной переменной	ОПК-3	З2
		У1
Дифференциальное исчисление функции одной переменной	ОПК-3	З2
		У1
		Н2
Интегралы	ОПК-3	З2
		Н2
Дифференциальные уравнения	ОПК-3	З2
		Н2
Теория вероятностей	ОПК-3	З2
		У1
Математическая статистика	ОПК-3	З2
		У1
		Н2

### 5.2. Шкалы и критерии оценивания достижения компетенций

#### 5.2.1. Шкалы оценивания достижения компетенций

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

#### 5.2.2. Критерии оценивания достижения компетенций

##### Критерии оценки на экзамене, зачете с оценкой

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Студент показал полные и глубокие знания программного 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 программный 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 программного 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, компетенция не освоена	Студент не знает основ программного материала, допускает грубые ошибки в ответе, не способен решать стандартные задачи дисциплины даже с помощью преподавателя

## Критерии оценки тестов

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Отлично, высокий	Содержание правильных ответов в тесте не менее 90%
Хорошо, продвинутый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 75%
Удовлетворительно, пороговый	Содержание правильных ответов в тесте не менее 50%
Неудовлетворительно, компетенция не освоена	Содержание правильных ответов в тесте менее 50%

## Критерии оценки устного опроса

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент демонстрирует уверенное знание материала, четко выражает свою точку зрения по рассматриваемому вопросу, приводя соответствующие примеры
Зачтено, продвинутый	Студент демонстрирует уверенное знание материала, но допускает отдельные погрешности в ответе
Зачтено, пороговый	Студент демонстрирует существенные пробелы в знаниях материала, допускает ошибки в ответах
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент демонстрирует незнание материала, допускает грубые ошибки в ответах

## Критерии оценки решения задач

Оценка, уровень достижения компетенций	Описание критериев
Зачтено, высокий	Студент уверенно знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает ошибок при ее выполнении.
Зачтено, продвинутый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, не допускает грубых ошибок при ее выполнении.
Зачтено, пороговый	Студент в целом знает методику и алгоритм решения задачи, допускает ошибок при ее выполнении, но способен исправить их при помощи преподавателя.
Не зачтено, компетенция не освоена	Студент не знает методику и алгоритм решения задачи, допускает грубые ошибки при ее выполнении, не способен исправить их при помощи преподавателя.

### 5.3. Материалы для оценки достижения компетенций

#### 5.3.1. Оценочные материалы промежуточной аттестации

##### 5.3.1.1. Вопросы к экзамену

1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов.	ОПК-3	32
2	Основные методы интегрирования: метод разложения, замена переменной, интегрирование по частям.	ОПК-3	32
3	Классы интегрируемых функций.	ОПК-3	У1
4	Определенный интеграл и его основные свойства.	ОПК-3	32
5	Интегрирование заменой переменных и по частям в определенных интегралах.	ОПК-3	32
6	Геометрические приложения определенного интеграла.	ОПК-3	32
7	Основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка. Задача Коши, условия существования и единственности ее решения, геометрический смысл.	ОПК-3	32
8	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.	ОПК-3	32
9	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-3	32
10	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-3	32
13	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.	ОПК-3	32
14	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание общего решения в случае различных ситуаций для корней характеристического уравнения.	ОПК-3	32
15	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частного и общего решений для различных стандартных правых частей.	ОПК-3	32
16	Предмет теории вероятностей. Понятие события, классификация событий. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.	ОПК-3	У1
17	Геометрическое определение вероятности.	ОПК-3	32

18	Статистическое определение вероятности. Формулы комбинаторики.	ОПК-3	32
19	Теоремы сложения вероятностей.	ОПК-3	32
20	Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.	ОПК-3	32
21	Формула полной вероятности. Формула Байеса.	ОПК-3	32
22	Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.	ОПК-3	32
23	Понятие случайной величины. Случайные величины дискретного и непрерывного типа.	ОПК-3	32
24	Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, начальные и центральные моменты. Закон распределения вероятностей.	ОПК-3	32
25	Функция распределения вероятностей и ее свойства.	ОПК-3	32
26	Плотность вероятности и ее свойства.	ОПК-3	32
27	Законы распределения	ОПК-3	У1
28	Генеральная совокупность и выборка. Виды выборочных статистических распределений, их связь друг с другом.	ОПК-3	32
29	Графическое изображение вариационных рядов: полигон, гистограмма.	ОПК-3	32
30	Эмпирическая функция распределения.	ОПК-3	32
31	Интервальные оценки. Интервальное оценивание параметров нормального распределения.	ОПК-3	32
32	Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки.	ОПК-3	32
33	Однофакторный дисперсионный анализ.	ОПК-3	32
34	Коэффициент корреляции как мера тесноты связи, его свойства. Оценка статистической значимости коэффициента корреляции.	ОПК-3	32
35	Уравнение линейной регрессии. Использование метода наименьших квадратов для отыскания параметров линейной модели, приближенно описывающей опытные данные.	ОПК-3	32
36	Проверка значимости уравнения регрессии.	ОПК-3	У1
37	Проверка значимости параметров уравнения регрессии. Прогноз по регрессии.	ОПК-3	Н2
38	Множественная регрессия	ОПК-3	32

### 5.3.1.2. Задачи к экзамену

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Решить дифференциальное уравнение $y' \cos x - y \sin x = 0$ .	ОПК-1	Н2
2	В отделе работают 10 инженеров и 5 техников. Среди сотрудников отдела случайным образом отбирают трех человек для дежурства в праздничный день. Определите вероятность того, что двое из них окажутся инженерами.	ОПК-1	У1

3	Для дискретной случайной величины <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>-2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.1</td> </tr> </table> <p>найти числовые характеристики <math>M(X)</math>, <math>D(X)</math>.</p>	X	-2	3	4	5	p	0.2	0.3	0.4	0.1	ОПК-1	У1
X	-2	3	4	5									
p	0.2	0.3	0.4	0.1									
4	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$ : <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td><math>n_4</math></td> </tr> </table> <p>Найти, чему равно значение <math>n_4</math>.</p>	$x_i$	1	2	3	4	$n_i$	10	9	8	$n_4$	ОПК-1	Н2
$x_i$	1	2	3	4									
$n_i$	10	9	8	$n_4$									
5	Проведено 4 измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2; 3; 6; 9. Найти несмещенную оценку математического ожидания.	ОПК-1	У1										

### 5.3.1.3. Вопросы к зачету с оценкой

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Понятие матрицы. Действия над матрицами.	ОПК-3	32
2	Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства.	ОПК-3	32
4	Решение систем линейных алгебраических уравнений с помощью обратной матрицы и формул Крамера.	ОПК-3	У1
5	Метод Гаусса, его использование для решения и исследования систем на совместность.	ОПК-3	32
6	Понятие вектора. Линейные операции над векторами. Проекция вектора на ось. Разложение вектора по ортонормированному базису на плоскости и в пространстве.	ОПК-3	32
7	Скалярное произведение векторов, свойства, приложения.	ОПК-3	32
8	Основные задачи аналитической геометрии на плоскости.	ОПК-3	32
9	Уравнения прямой на плоскости (прямая с угловым коэффициентом; пучок прямых; прямая, проходящая через две заданные точки; прямая общего вида).	ОПК-3	32
10	Взаимное расположение двух прямых на плоскости.	ОПК-3	32
11	Уравнение плоскости, его исследование.	ОПК-3	32
16	Взаимное расположение двух плоскостей.	ОПК-3	32
12	Понятие функции одной переменной. Основные элементарные функции.	ОПК-3	32
13	Предел последовательности и функции в точке. Основные теоремы о пределах.	ОПК-3	32
14	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.	ОПК-3	32
15	Понятие неопределенности. Первый и второй замечательные пределы.	ОПК-3	32
16	Точки разрыва функций и их классификация.	ОПК-3	32

17	Определение производной, ее геометрический и физический смысл.	ОПК-3	32
18	Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования.	ОПК-3	32
19	Производная сложной функции.	ОПК-3	У1
20	Производная обратной функции.	ОПК-3	У1
21	Понятие дифференциала.	ОПК-3	32
22	Исследование функций на монотонность, экстремум. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.	ОПК-3	Н2
23	Исследование графика функции на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.	ОПК-3	Н2
24	Асимптоты графика функции.	ОПК-3	32
25	Общая схема исследования функции с целью построения ее графика.	ОПК-3	У1

#### 5.3.1.4. Задачи к зачету с оценкой

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 4 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}.$	ОПК-1	У1
2	Решить систему уравнений методами Крамера и Гаусса: $\begin{cases} x + y = 3; \\ 2x - y + z = 3; \\ 3x + y - z = 2. \end{cases}$	ОПК-1	У1
3	В треугольнике с вершинами А(-2,1), В(0,6), С(4,-1) найти угол А.	ОПК-1	У1
4	Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4x - 12}{3x^2 + 5x - 2}.$	ОПК-1	У1
5	Найти производную функции $y = 2x^2(e^{5x} - \sqrt{10x}).$	ОПК-1	У1 Н2
6	Найти интеграл $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1 + 5x^3}}.$	ОПК-1	У1
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 / 2;$ $y = 4 - x.$	ОПК-1	Н2

## 5.3.1.5. Вопросы к зачету (не предусмотрен)

## 5.3.1.6. Перечень тем курсовых проектов (работ) (не предусмотрены)

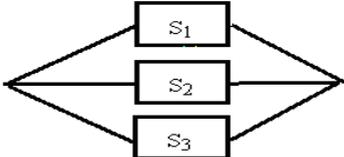
## 5.3.1.7. Вопросы к защите курсового проекта (работы) (не предусмотрен)

## 5.3.2. Оценочные материалы текущего контроля

## 5.3.2.1. Вопросы тестов

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Определитель $\begin{vmatrix} 1 & -3 & 0 \\ 0 & 2 & 5 \\ 0 & 0 & 2\alpha - 1 \end{vmatrix}$ при $\alpha = 0$ равен... 1) 0,5                      3) 1 2) 0                            4) -2	ОПК-1	У1
2	Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} -1 & 1 \\ 0 & 4 \end{pmatrix}$ , $B = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \end{pmatrix}$ , тогда матрица $C = A \cdot B$ имеет вид... 1) $\begin{pmatrix} 1 \\ 8 \end{pmatrix}$ , 2) $\begin{pmatrix} 0 \\ 8 \end{pmatrix}$ , 3) $\begin{pmatrix} 8 \\ 1 \end{pmatrix}$ , 4) (1 8)	ОПК-1	У1
3	Дана система линейных уравнений $\begin{cases} x + 7y = 3; \\ -x + ay = 5. \end{cases}$ Система не имеет решений при $a = \dots$ 1) -7    2) -1/7 3) 1/7    4) 7	ОПК-1	У1
4	Площадь треугольника $ABC$ , где $A(1,2), B(4,3), C(-1,2)$ равна... 1) 1                            3) 8 2) 10                            4) -2	ОПК-1	У1
5	Какие из функций являются бесконечно малыми в точке $x_0 = 2$ ? 1) $\frac{x}{x-2}$ , 2) $\frac{x-2}{x}$ , 3) $\cos(x-2)$ , 4) $\sin(x-2)$	ОПК-1	Н2
6	Для дробно-рациональной функции $y = \frac{x^2 - 1}{x^2 + 2x}$ точками разрыва являются... 1) $x = -2$ 3) $x = 0$ 2) $x = 1$ 4) $x = -1$	ОПК-1	Н2
7	Значение предела $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 3x}{4x}$ равно... 1) 0                            3) 1	ОПК-1	Н2

	2) 1/4                      4) 3/4		
8	Производная произведения $x^4 \sin x$ равна... 1) $4x^3 \cos x$ 2) $x^3(4 \sin x + x \cos x)$ 3) $x^3(\sin x + x \cos x)$ 4) $x^3(4 \sin x - x \cos x)$	ОПК-1	У1
9	Найти производную функции $y = e^{x^2+1}$ 1) $3x^2 \ln 3x + x^2$ 3) $3x^2$ 2) $x^2$ 4) $9x^2 \ln x + 3x^3$	ОПК-1	У1
10	Найти точку максимума функции $y = 2x^3 + 3x^2 - 72x + 7$ 1) $x=-4$ 3) $x=-3$ 2) $x=3$ 4) $x=4$	ОПК-1	Н2
11	Множество первообразных функций $f(x) = e^{3x}$ имеет вид... 1) $-\frac{1}{3}e^{3x} + C$ 3) $\frac{1}{3}e^{3x} + C$ 2) $e^{3x} + C$ 4) $3e^{3x} + C$	ОПК-1	У1
12	Неопределенный интеграл $\int \frac{x^3 dx}{x^4 - 1}$ равен... 1) $\ln x^4 - 1  + C$ 2) $3/4 \ln x^4 - 1  + C$ 3) $3 \ln x^4 - 1  + C$ 4) $1/4 \ln x^4 - 1  + C$	ОПК-1	У1
13	Формула $\int_a^b f(x) dx = F(x) \Big _a^b = F(b) - F(a)$ называется формулой... 1) Коши-Буняковского 2) Ньютона-Лейбница 3) Гаусса 4) Крамера	ОПК-1	У1
14	Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y = x^2 + 2$ , осью $Ox$ , осью $Oy$ и прямой $x=1$ 1) 7/3                      3) 2/3 2) 1/3                      4) 4/3	ОПК-1	У1
15	Если $y(x)$ – решение уравнения $y' = \frac{y}{x}$ , удовлетворяющее условию $y(1) = 1$ , тогда $y(2)$ равно... 1) 2                      3) 1	ОПК-1	Н2

	2)      5      4)      4												
16	<p>Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель первого и второго стрелков равны 0,8 и 0,75 соответственно. Тогда вероятность того, что цель будет поражена, равна...</p> <p>1)      0,40    2)      0,95 3)      0,55    4)      0,60</p>	ОПК-1	У1										
17	<p>Случайные события А, В, удовлетворяющие условиям <math>p(A) = 0,3</math>, <math>p(B) = 0,5</math>, <math>p(A+B) = 0,8</math> не являются....</p> <p>1) совместными    2) несовместными 3) зависимыми    4) независимыми</p>	ОПК-1	У1										
18	<p>Устройство представляет собой параллельное соединение элементов <math>S_1, S_2, S_3</math>:</p>  <p>Каждый из них может выйти из строя с вероятностью <math>p</math>. Функционирование системы нарушается, если все они выйдут из строя. Тогда вероятность правильной работы устройства равна...</p> <p>1)      <math>(1-p)^3</math>    2)      <math>1-3p</math> 3)      <math>1-p^3</math>      4)      <math>p^3</math></p>	ОПК-1	У1										
19	<p>Упрощенная формула вычисления дисперсии случайной величины <math>X</math> имеет вид ...</p> <p>1) <math>DX = M(X^2) - 2MX</math> 2) <math>DX = M(X^2) - (MX)^2</math> 3) <math>DX = MX - \sqrt{MX}</math> 4) <math>DX = M(X^2) - MX</math></p>	ОПК-1	У1										
20	<p>Статистическое распределение выборки имеет следующий вид:</p> <table border="1" data-bbox="316 1541 608 1619"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>2</td> <td>5</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>3</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>4</td> </tr> </table> <p>Тогда относительная частота варианты <math>x_3 = 8</math> равна...</p> <p>1)    6      3)    8/17 2) 11/17    4)    6/17</p>	$x_i$	2	5	8	9	$n_i$	3	4	6	4	ОПК-1	Н2
$x_i$	2	5	8	9									
$n_i$	3	4	6	4									
21	<p>Дана выборка объема <math>n</math>. Если каждый ее элемент увеличить в 5 раз, то выборочное среднее...</p> <p>1) увеличится в 25 раз 2) уменьшится в 5 раз 3) не изменится 4) увеличится в 5 раз</p>	ОПК-1	Н2										
22	<p>Дана выборка объема <math>n</math>. Если значение признака у каждого элемента выборки уменьшить на 7 единиц, то выборочная</p>	ОПК-1	Н2										

	дисперсия ... 1) не изменится 2) уменьшится на 7 единиц 3) уменьшится в 7 раз 4) увеличится на 7 единиц		
--	---	--	--

### 5.3.2.2. Вопросы для устного опроса

№	Содержание	Компетенция	ИДК
1	Матрицы и операции над ними	ОПК-3	32
2	Решение систем линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера и методом Гаусса	ОПК-3	У1
3	Прямая на плоскости	ОПК-3	32
4	Понятие функции. Предел функции в точке. Основные теоремы о пределах	ОПК-3	32
5	Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства	ОПК-3	32
6	Определение производной, ее геометрический и физический смысл	ОПК-3	32
7	Производные основных элементарных функций и правила дифференцирования	ОПК-3	У1
8	Экстремум функции одной переменной, необходимое и достаточное условия экстремума	ОПК-3	У1
9	Основные свойства неопределенного интеграла	ОПК-3	32
10	Таблица основных неопределенных интегралов	ОПК-3	32
11	Методы непосредственного интегрирования	ОПК-3	У1
12	Понятие определенного интеграла, его геометрический смысл и свойства	ОПК-3	32
13	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Общее, частное решения дифференциального уравнения.	ОПК-3	32
14	Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	ОПК-3	32
15	События. Классификация случайных событий. Определения вероятности. Свойства вероятности	ОПК-3	32
16	Теоремы сложения и умножения вероятностей. Случайные величины и их классификация	ОПК-3	32
17	Числовые характеристики случайных величин, их свойства.	ОПК-3	32
18	Законы распределения случайных величин. Нормальный закон распределения случайной величины.	ОПК-3	32
19	Предмет математической статистики. Генеральная совокупность. Выборка.	ОПК-3	32
20	Полигон. Гистограмма.	ОПК-3	У1
21	Точечные оценки параметров теоретических распределений и их свойства. Понятие доверительного интервала.	ОПК-3	32

### 5.3.2.3. Задачи для проверки умений и навыков

№	Содержание	Компетенция	ИДК										
1	Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 0 & 2 & -1 & 0 \\ 4 & 1 & 3 & 5 \\ 4 & 3 & 2 & 5 \\ 8 & 3 & 4 & 0 \end{vmatrix}.$	ОПК-1	У1										
2	Решить систему уравнений методами Крамера и Гаусса: $\begin{cases} x + y = 3; \\ 2x - y + z = 3; \\ 3x + y - z = 2. \end{cases}$	ОПК-1	У1										
3	В треугольнике с вершинами А(-2,1), В(0,6), С(4,-1) найти угол А.	ОПК-1	У1										
4	Найти предел функции $\lim_{x \rightarrow -2} \frac{x^2 - 4x - 12}{3x^2 + 5x - 2}$ .	ОПК-1	Н2										
5	Найти производную функции $y = 2x^2(e^{5x} - \sqrt{10x})$ .	ОПК-1	У1 Н2										
6	Найти интеграл $\int \frac{x^2 dx}{\sqrt{1+5x^3}}$ .	ОПК-1	У1										
7	Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 / 2$ ; $y = 4 - x$ .	ОПК-1	У1										
8	Решить дифференциальное уравнение $y' \cos x - y \sin x = 0$ .	ОПК-1	Н2										
9	В отделе работают 10 инженеров и 5 техников. Среди сотрудников отдела случайным образом отбирают трех человек для дежурства в праздничный день. Определите вероятность того, что двое из них окажутся инженерами.	ОПК-1	У1										
10	Для дискретной случайной величины <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td>X</td> <td>-2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>p</td> <td>0.2</td> <td>0.3</td> <td>0.4</td> <td>0.1</td> </tr> </table> найти числовые характеристики $M(X)$ , $D(X)$ .	X	-2	3	4	5	p	0.2	0.3	0.4	0.1	ОПК-1	У1
X	-2	3	4	5									
p	0.2	0.3	0.4	0.1									
11	Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$ : <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td><math>x_i</math></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table>	$x_i$	1	2	3	4	ОПК-1	Н2					
$x_i$	1	2	3	4									

	<table border="1"> <tr> <td><math>n_i</math></td> <td>10</td> <td>9</td> <td>8</td> <td><math>n_4</math></td> </tr> </table> <p>Найти, чему равно значение <math>n_4</math>.</p>	$n_i$	10	9	8	$n_4$		
$n_i$	10	9	8	$n_4$				
12	Проведено 4 измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2; 3; 6; 9. Найти несмещенную оценку математического ожидания.	ОПК-1	У1					

#### 5.3.2.4. Перечень тем рефератов, контрольных, расчетно-графических работ (не предусмотрены)

#### 5.3.2.5. Вопросы для контрольной (расчетно-графической) работы (не предусмотрены)

### 5.4. Система оценивания достижения компетенций

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

ОПК-3 Способен использовать знания инженерных процессов при решении профессиональных задач и эксплуатации современного технологического оборудования					
Индикаторы достижения компетенции ОПК-3		Номера вопросов и задач			
Код	Содержание	вопросы к зачету с оценкой	задачи к зачету с оценкой	вопросы к экзамену	задачи к экзамену
32	Основные положения математики	1,2, 5-18, 24	-	1, 2, 4-15, 17-26, 28-35, 38	-
У1	Использовать знания положений математики для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	4,19, 20, 25	1-6	3, 16, 27, 36	1, 2, 5
Н2	Владеть методикой математических расчетов при разработке технологических схем производства.	22, 23	5, 7	37	1, 4

#### 5.4.2. Оценка достижения компетенций в ходе текущего контроля

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	
Индикаторы достижения компетенции ОПК-1	Номера вопросов и задач

Код	Содержание	вопросы тестов	вопросы устного опроса	задачи для проверки умений и навыков
32	Основные положения математики		1, 3-6, 9-10, 12-19, 21	
У1	Использовать знания положений математики для решения стандартных задач в профессиональной деятельности	1-4, 8-9, 11-14, 16-19	2, 7-8, 11, 20,	1-3, 5, 6, 7, 9, 10, 12
Н2	Владеть методикой математических расчетов при разработке технологических схем производства.	5-7, 10, 15, 20-22		4, 5, 8, 11,

## 6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### 6.1. Рекомендуемая литература

№	Библиографическое описание	Тип издания	Вид учебной литературы
1	Шацкий, В.П. Математика и математическая статистика: учебное пособие для обучающихся факультета агрономии, агрохимии и экологии, факультета технологии и товароведения / В.П. Шацкий, П.В. Москалев, И.В. Гриднева, Л.И. Федулова// Воронеж: Воронежский ГАУ, 2021. - 222 с.	Учебное	Основная
2	Зайцев И. А. Высшая математика: учебник для студентов сельскохозяйственных вузов / И. А. Зайцев - Москва: Дрофа, 2005 - 399 с.	Учебное	Основная
3	Москалев П. В. Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие для самостоятельной работы / П. В. Москалев, В. П. Богатова, И. В. Гриднева; [Воронеж. гос. аграр. ун-т]; под ред. В. П. Шацкого - Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет, 2009 - 239 с [ЦИТ 3903] [ПТ]	Учебное	Основная
4	Математика в примерах и задачах (алгебра, геометрия, анализ, теория вероятностей, математическая статистика) : учебно-методическое пособие для студентов 1 курса факультета технологии и товароведения очной формы обучения по направлению подготовки 110900.62 - "Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции" / Воронежский государственный аграрный университет ; [сост.: С. Н. Деметьев, Н. Г. Спирина, В. П. Шацкий] .— Воронеж : ВГАУ, 2012 .— 144 с.	Учебное	Дополнительная
5	Туганбаев А. А. Основы высшей математики [электронный ресурс] : учеб. пособие / А. А. Туганбаев .— Москва : Лань, 2011 .— 496 с. : ил. — (Учебники для вузов) .— ISBN 978-5-8114-1189-4 .— <URL: <a href="http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2036">http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&amp;pl1_id=2036</a> >	Учебное	Дополнительная

6	<p>Математика. Дифференцирование и интегрирование функций одной переменной. Методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся факультета Технологии и товароведения по направлениям: 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, 38.03.07 Товароведение, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения / Воронежский государственный аграрный университет; [сост.: В. П. Шацкий, Н.Г. Спирина] .— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— 56 с. &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150912.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150912.pdf</a>&gt;.</p>	Методическое	
7	<p>Математика. Основные приемы решения обыкновенных Дифференциальных уравнений: методические указания по изучению дисциплины и самостоятельной работы для обучающихся факультета Технологии и товароведения по направлениям: 35.03.07 Технология производства и переработки с/х продукции, 38.03.07 Товароведение, 19.03.02 Продукты питания из растительного сырья, 19.03.03 Продукты питания животного происхождения /Воронежский государственный аграрный университет ; [сост. : В. П. Шацкий, Н. Г. Спирина].— Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет, 2019 .— 25с. &lt;URL:<a href="http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150913.pdf">http://catalog.vsau.ru/elib/metod/m150913.pdf</a>&gt;.</p>	Методическое	
8	<p>Вестник Воронежского государственного аграрного университета: теоретический и научно-практический журнал / Воронеж. гос. аграр. ун-т - Воронеж: ВГАУ, 1998-</p>	Периодическое	

## 6.2. Ресурсы сети Интернет

### 6.2.1. Электронные библиотечные системы

№	Название	Размещение
1	Лань	<a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>
2	ZNANIUM.COM	<a href="http://znanium.com/">http://znanium.com/</a>
3	ЮРАЙТ	<a href="http://www.biblio-online.ru/">http://www.biblio-online.ru/</a>
4	IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
5	E-library	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
6	Электронная библиотека ВГАУ	<a href="http://library.vsau.ru/">http://library.vsau.ru/</a>

### 6.2.2. Профессиональные базы данных и информационные системы

№	Название	Размещение
1	Портал государственных услуг	<a href="https://www.gosuslugi.ru/">https://www.gosuslugi.ru/</a>
2	Справочная правовая система Консультант Плюс	<a href="http://ivo.garant.ru">http://ivo.garant.ru</a>
3	Аграрная российская информационная система.	<a href="http://www.aris.ru/">http://www.aris.ru/</a>
4	Информационная система по сельскохозяйственным наукам и технологиям	<a href="http://agris.fao.org/">http://agris.fao.org/</a>

### 6.2.3. Сайты и информационные порталы

№	Название	Размещение
1	Все ГОСТы	<a href="http://vsegost.com/">http://vsegost.com/</a>
2	Российское хозяйство. Сельхозтехника.	<a href="http://rushoz.ru/selhoztehnika/">http://rushoz.ru/selhoztehnika/</a>
3	TECHSERVER.ru: Ваш путеводитель в мире техники	<a href="http://techserver.ru/">http://techserver.ru/</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)
Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, презен-	394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, .1

<p>тационное оборудование, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, Adobe Reader / DjVu Reader</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование Case - study: исследование электростатического поля методом зонда, определение относительной диэлектрической проницаемости твёрдого диэлектрика, определение электрического сопротивления металлических проводников, определение удельного заряда электрона, изучение резонанса электромагнитных колебаний</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия, лабораторное оборудование Case - study: изучение законов удара шаров, определение момента инерции диска, изучение вращательного движения твёрдого тела с помощью маятника, Обербека, определение коэффициента Пуассона методом адиабатического расширения, определение коэффициента вязкости методом Стокса</p> <p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий: комплект учебной мебели, демонстрационное оборудование и учебно-наглядные пособия</p> <p>Помещение для самостоятельной работы: комплект учебной мебели, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, используемое программное обеспечение MS Windows, Office MS Windows, DrWeb ES, 7-Zip, MediaPlayer Classic, Яндекс Браузер/ Mozilla Firefox / Internet Explorer, Adobe Reader / DjVu Reader, eLearning server</p>	<p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, .1, а.244</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.243</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1</p> <p>394087, Воронежская область, г. Воронеж, ул. Мичурина, 1, а.232а (с 16 до 20 ч.)</p>
--	--

## 7.2. Программное обеспечение

### 7.2.1. Программное обеспечение общего назначения

№	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

### 7.2.2. Специализированное программное обеспечение

№	Название	Размещение
1	Пакет статистической обработки данных Statistica	ПК ауд.122а (К1)
2	Система компьютерной алгебры Mathcad	ПК в локальной сети ВГАУ
3	Система компьютерной алгебры Maxima	ПК в локальной сети ВГАУ

## 8. Междисциплинарные связи

Дисциплина, с которой необходимо согласование	Кафедра, на которой преподается дисциплина	Заведующий кафедрой
Физика	Математики и физики	Шацкий В.П.
Информатика	ИОМАС	Улезько А.В.

### Приложение 1

#### Лист периодических проверок рабочей программы и информация о внесенных изменениях

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность	Дата	Потребность в корректировке указанием соответствующих разделов рабочей программы	Информация о внесенных изменениях
Колобаева А.А., председатель методической комиссии ФТТ 	протокол методкомиссии № 10 от 18.06.2024	Нет  Рабочая программа актуализирована для 2024-2025 учебного года	нет