

Министерство сельского хозяйства российской федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной,  
воспитательной работе и  
молодежной политике

Ю.З. Кирова



*Ю.З. Кирова*

« 09 » мая 2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МАТЕМАТИКА

Направление подготовки: 35.03.04 Агронимия

Профиль: Селекция и семеноводство

Название кафедры: Физика, математика и информационные технологии

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Кинель 2024

## 1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Математика» является формирование у обучающихся комплекса компетенций, соответствующих их направлению подготовки, и необходимых для эффективного решения будущих профессиональных задач.

Для достижения поставленной цели решаются следующие задачи:

- изучение основных понятий математики, необходимых для решения типовых задач в области агрономии;
- освоение математического аппарата, востребованного при решении стандартных задач в агрономии;
- развитие логического мышления и способности самостоятельно расширять и углублять математические знания.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина Б1.О.10 «Математика» относится к обязательной части дисциплин Блока 1 Дисциплины учебного плана.

Дисциплина изучается во 2 семестре на 1 курсе в очной форме обучения.

## 3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ / ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ЗАВЕРШЕНИИ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП):

Карта формирования компетенций по дисциплине

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД-1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии	<b>Знает</b> основные понятия, законы и методы математики, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности <b>Умеет</b> применять основные математические методы для решения типовых задач профессиональной деятельности <b>Владеет</b> терминологией и навыками применения математического аппарата для решения типовых задач профессиональной деятельности
	ИД-2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агрономии	<b>Знает</b> основные понятия, законы и методы математики, необходимые для решения типовых задач профессиональной деятельности <b>Умеет</b> применять математические методы для решения типовых задач профессиональной деятельности <b>Владеет</b> терминологией и навыками

		применения математического аппарата для решения типовых задач профессиональной деятельности
--	--	---

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 144 часа.

Вид учебной работы		Трудоемкость дисциплины		Семестры (кол-во недель в семестре)
		Всего часов	Объем контактной работы	2(18)
<b>Аудиторная контактная работа (всего)</b>		<b>54</b>	54	54
в том числе:	Лекции	18	18	18
	Практические занятия	36	36	36
<b>Самостоятельная работа студента (СРС) (всего), в том числе:</b>		<b>90</b>		90
СРС в семестре:	Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	30		30
	Подготовка к практическим занятиям	20	–	20
	Выполнение индивидуальных домашних заданий	30	–	30
	Научный доклад на конференции	10		10
<b>Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)</b>		зачет	0,25	зачет
<b>Общая трудоемкость, час.</b>		<b>144</b>	54,25	144
<b>Общая трудоемкость, зачетные единицы</b>		<b>4</b>	1,51	4

##### 4.2 Тематический план лекционных занятий

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Понятие матрицы. Определители квадратных матриц и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа. Операции над матрицами. Обратная матрица	2
2.	Ранг матрицы и его вычисление. Критерий Кронекера-Капелли совместности СЛАУ. Схема решения СЛАУ методом Гаусса. Базис. Разложение вектора по базису. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора. Векторное и смешанное произведение векторов и их свойства	2
3.	Различные формы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой. Канонические уравнения кривых второго порядка: эллипса, гиперболы, параболы и их характеристики	2
4.	Предел функции, основные свойства пределов. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Первый и второй замечательные пределы. Непрерывность функции в точке и на интервале. Односторонние пределы. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва	2

№ п./п.	Тема лекционных занятий	Трудоемкость, ч.
5.	Определение производной функции, ее механический смысл. Основные правила дифференцирования. Производная сложной и параметрически заданных функций. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Теорема Лопитала.	2
6.	Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование по частям. Определенный интеграл - определение и свойства. Формула Ньютона-Лейбница	2
7.	Дифференциальные уравнения. Понятие об общем и частном решениях дифференциального уравнения. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка	2
8.	Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Элементы комбинаторики. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2
9.	Случайные величины. Дискретные и непрерывные случайные величины и способы их задания. Числовые характеристики случайных величин	2
<b>Итого:</b>		<b>18</b>

### 4.3 Тематический план практических занятий

№ п./п.	Темы практических (семинарских) занятий	Трудоемкость, ч.
1.	Вычисление определителей 2-го и третьего порядков. Формулы Крамера. Операции над матрицами.	2
2.	Матричный способ решения СЛАУ. Решение СЛАУ методом Гаусса.	2
3.	Действия над векторами в координатной форме. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора. Скалярное, векторное, смешанное произведения векторов.	2
4.	Различные формы задания прямой на плоскости. Взаимное расположение прямых. Расстояние от точки до прямой.	2
5.	Линии второго порядка. Канонические уравнения кривых второго порядка: эллипса, гиперболы, параболы и их характеристики.	2
6.	Вычисление пределов функций. Раскрытие неопределенностей вида $\left[ \frac{0}{0}, \left[ \frac{\infty}{\infty} \right] \right]$ .	2
7.	Первый и второй «замечательные» пределы. Исследование функций на непрерывность в заданных точках.	2
8.	Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Дифференциал функции	2
9.	Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталья	2
10.	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Табличное интегрирование.	2
11.	Интегрирование посредством замены переменной.	2
12.	Определенный интеграл. Геометрические приложения определенного интеграла.	2
13.	Интегрирование дифференциальных уравнения с разделяющимися переменными. Нахождение общих и частных интегралов.	2

14.	Интегрирование однородных и линейных дифференциальных уравнения первого порядка	2
15.	Непосредственный подсчет вероятностей. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса	2
16.	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Наивероятнейшее число наступлений событий. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Асимптотическая формула Пуассона.	2
17	Дискретные случайные величины. Ряд распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины	2
18.	Непрерывная случайная величина. Интегральная функция распределения. Плотность распределения.	2
<b>Итого:</b>		<b>36</b>

#### 4.4 Тематический план лабораторных работ

Данный вид работы не предусмотрен рабочим планом.

#### 4.5 Самостоятельная работа студентов

Вид самостоятельной работы	Название (содержание работы)	Объем акад. часы
Изучение вопросов, выносимых на самостоятельное изучение	Самостоятельное изучение основной и дополнительной литературы, поиск информации по дисциплине в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	30
Подготовка к практическим занятиям	Изучение лекционного материала; работа с основной, дополнительной литературой и ресурсами информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	20
Выполнение индивидуальных домашних заданий	Решение типовых задач по определенной теме дисциплины	30
Выполнение научной работы и участие в научных и научно-практических конференциях	Выбор темы исследования, сбор и анализ данных по теме, оформление доклада на научно-практическую конференцию, содержащего основные результаты проведенного исследования, подготовка презентации, выступление на научной конференции	10
<b>Итого:</b>		<b>90</b>

### 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Обучающимся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей кафедры.

Изучая дисциплину необходимо равномерно распределять время на проработку лекций, самостоятельную работу по выполнению практических работ, самостоятельную работу по подготовке к практическим занятиям. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Перед лекцией необходимо просмотреть конспект предыдущей лекции, разобрать и законспектировать теоретические вопросы, выне-

сенные на самостоятельное изучение. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к дополнительным литературным источникам, лектору или к преподавателю на практических занятиях. При подготовке к практическим занятиям ознакомиться с теоретическим материалом конспекта лекций и рекомендованными литературными источниками, соответствующими теме занятия. В начале занятия задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, предназначенных для самостоятельного решения. На занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, в случае затруднений обращаться к преподавателю. Студентам, пропустившим занятия, рекомендуется явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме пропущенного занятия. Домашние задания должны выполняться самостоятельно, предоставляться в установленный срок и соответствовать установленным требованиям по оформлению.

При работе с литературой следует обратить внимание на источники основной и дополнительной литературы, приведенные в рабочей программе. Для большего представления о дисциплине возможно ознакомление с периодическими изданиями последних лет, Интернет-источниками.

При подготовке к зачету или экзамену изучить конспекты лекций, практических работ и рекомендуемую литературу, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации. Рекомендуется широко использовать ресурсы ЭБС библиотеки академии

## **6. ОСНОВНАЯ, ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ РЕСУРСЫ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

### **6.1. Основная литература:**

6.1.1. Беришвили, О.Н. Математика. Математическая статистика: методические указания для практических занятий. Ч. I / С.В. Плотникова, О.Н. Беришвили. — Самара : РИЦ СГСХА, 2015. — 79 с. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://rucont.ru/efd/349940>

6.1.2. Беришвили, О. Н. Математический анализ и дифференциальные уравнения : сборник задач / Беришвили О.Н., Плотникова С.В. — Кинель : РИО СамГАУ, 2019. — 106 с. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/685644>

### **6.2. Дополнительная литература:**

6.2.1. Свистова, С. Ф. Линейная алгебра и аналитическая геометрия : учебное пособие / С. Ф. Свистова, Т. В. Никитина, А. В. Старостина. — Москва : РТУ МИРЭА, 2023. — 98 с. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/398126>

6.2.2. Математический анализ и дифференциальные уравнения: методические указания / Беришвили О.Н., Плотникова С.В. — Самара : РИЦ СГСХА, 2019. — 62 с. — [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://lib.rucont.ru/efd/677977>

### **6.3. Программное обеспечение:**

6.3.1 Microsoft Windows 7 Профессиональная 6.1.7601 Service Pack 1;

6.3.2 Microsoft Windows SL 8.1 RU AE OLP NL;

6.3.3 Microsoft Office Standard 2010;

6.3.4 Microsoft Office стандартный 2013;

6.3.5 Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – стандартный Russian Edition;

6.3.6 WinRAR:3.x: Standard License – educational – EXT;

6.3.7 7 zip (свободный доступ).

Использование специального программного обеспечения не предусмотрено. Использование специального программного обеспечения не предусмотрено.

### **6.4. Перечень информационно-справочных систем и профессиональных баз данных:**

6.4.1. Научная электронная библиотека [Электронный ресурс] – Режим доступа: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru).

6.4.2. Руконт [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/catalog>.

## 7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 3218 <i>Самарская обл., г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью: стол преподавателя, стол аудиторный, лавки аудиторные. Микрофон конференционный - 1 шт. Микшер Mackie - 1 шт. Усилитель - 1 шт. Конденсаторный микрофон - 1 шт. Экран проекционный - 1 шт. Проектор ACER X1278H - 1 шт. Системный блок - 1 шт. Монитор Acer - 1 шт.
2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа 3119 <i>Самарская обл., г.Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д.8А</i>	Аудитория оборудована специализированной учебной мебелью: стол преподавателя, стол аудиторный, лавки аудиторные. Компьютер Intel Pentium в комплекте - 1 шт. Монитор Acer - 1 шт. Проектор ACER X1278H - 1 шт. Экран с электроприводом – 1 шт. Микшер Mackie - 1 шт. Усилитель мощности - 1 шт.
3	Учебная аудитория, для проведения занятий лекционного типа, проведения практических работ, проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 3311. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 40 посадочных мест, укомплектована специализированной мебелью Доска -1 Вешалка – 1 Стол-парта на 3 посадочных места – 13 Стол письменный (преподавательский) – 1 Стул мягкий - 2 Плакат – 4
4	Учебная аудитория, для проведения занятий лекционного типа, проведения практических работ, проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 3307. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 32 посадочных мест, укомплектована специализированной мебелью Доска -1 Вешалка – 1 Стол-парта – 16 Стол письменный (преподавательский) – 1 Скамья - 14 Стул мягкий - 6 Кафедра – 1 Подставка под плакаты – 1 Плакат – 4

№ п./п.	Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
5	Учебная аудитория, для проведения занятий лекционного типа, проведения практических работ, проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. 3114. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Учебная аудитория на 32 посадочных мест, укомплектована специализированной мебелью Доска -1 Вешалка – 1 Стол-парта – 16 Стол письменный (преподавательский) – 1 Скамья - 14 Стул мягкий - 6 Кафедра – 1 Подставка под плакаты – 1 Плакат – 4
6	Помещение для самостоятельной работы студентов, ауд. 3310а (читальный зал) <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Помещение на 6 посадочных мест, укомплектованное специализированной мебелью (компьютерные столы, стулья) и оснащенное компьютерной техникой (6 рабочих станций), подключенной к сети «Интернет» и обеспечивающей доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
7	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, ауд. 3203б. <i>Самарская обл., г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Спортивная, д. 8А.</i>	Специальный инструмент и инвентарь для учебного оборудования: кисточки для очистки компьютеров и комплектующих, спирт, комплектующие и расходные материалы

## **8 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

### **8.1 Виды и формы контроля по дисциплине**

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных навыков (владений) осуществляется в рамках текущего и промежуточного контроля в соответствии с Положением о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль освоения компетенций по дисциплине проводится при изучении теоретического материала, выполнении заданий на практических занятиях, выполнении индивидуальных заданий в форме доклада, деловой игры. Текущему контролю подлежит посещаемость обучающимися аудиторных занятий и работа на занятиях.

Итоговой оценкой освоения компетенций является промежуточная аттестация в форме зачета и экзамена, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

### **8.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения образовательной программы в рамках учебной дисциплины**

#### ***Оценочные средства для проведения текущей аттестации***

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ)  
ИДЗ №1

1. Вычислить определитель третьего порядка  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 5 \end{vmatrix}$  по правилу треугольника.

2. Для двух матриц  $A$  и  $B$  найти: 1) линейную комбинацию матриц  $\alpha A + \beta B$ ; 2) произведение матриц  $AB$  и  $BA$ ; 3) обратную матрицу  $A^{-1}$ , если  $\alpha = -2$ ,  $\beta = 3$ ,  $A = \begin{pmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}$ ,

$$B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

3. Найти ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \\ 3 & -3 & -3 & 6 \\ 6 & 3 & 6 & 6 \end{pmatrix}$ .

4. Решить систему  $\begin{cases} x + 3y - z = 4 \\ 2x - y - 5z = -15 \\ 5x + y + 4z = 19 \end{cases}$  двумя способами: 1) с помощью обратной матрицы;

2) по формулам Крамера.

#### ИДЗ № 2

1. Даны координаты вершин пирамиды  $ABCD$ :  $A(1,1,1)$ ,  $B(-1,0,2)$ ,  $C(3,-3,0)$ ,  $D(2,3,4)$ .

Найти: 1) Координаты векторов  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ ; 2) угол  $\varphi$  между векторами  $\vec{AB}$  и  $\vec{AC}$ ; 3)  $np_{AB} \vec{AC}$ ; 4) площадь грани  $ABC$  и ее высоту  $h$ , опущенную на ребро  $A_1A_3$ ; 4) объем пирамиды  $ABCD$  и ее высоту  $H$ , опущенную из вершины  $D$ .

2. Даны координаты вершины треугольника  $ABC$ :  $A(4,3)$ ,  $B(16,-6)$ ,  $C(20,16)$ . Требуется найти: 1) уравнения сторон  $AB$  и  $BC$  и их угловые коэффициенты; 2) длину стороны  $AB$ ; 3) угол  $B$  в радианах; 4) уравнение высоты  $CD$  и ее длину; 5) уравнение медианы  $AE$  и координаты точки  $K$  пересечения этой медианы с высотой  $CD$ ; 6) уравнение прямой, проходящей через точку  $K$  параллельно стороне  $AC$ .

3. Построить кривые второго порядка и выписать их характеристики:  
1)  $x^2 + y^2 + 4x - 6y - 3 = 0$ ; 2)  $3x^2 - y^2 - 12 = 0$ ; 3)  $y^2 + 4y - x + 5 = 0$ .

#### ИДЗ №3

1. Продифференцировать данные функции:

$$a) y = x^5 + \frac{1}{x^4} - \sqrt[3]{x^2} + 3; \quad б) y = x^3 \cdot \sin x;$$

$$в) y = \frac{x^2 + 1}{\arctg x}; \quad г) y = 2^x \cdot \tg x.$$

2. Вычислить производные сложной функции:

$$a) y = \arctg \sqrt{x}; \quad б) y = 3^{\tg x} \cdot \cos^2 x;$$
$$в) y = \ln \sin(x^3 + 2); \quad г) y = \operatorname{arccctg}(e^{\cos 3x}).$$

## ИДЗ №4

Вычислить неопределенные интегралы:

1.  $\int \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x}}{\sqrt[6]{x}} dx$

2.  $\int e^{\frac{x}{3}} dx$

3.  $\int \frac{e^x dx}{3 + 4e^x}$

4.  $\int \frac{dx}{\sqrt{1-5x^2}}$

5.  $\int \frac{\arccos^3 x}{\sqrt{1-x^2}} dx$

6.  $\int 4^{\operatorname{ctg} x} \frac{dx}{\sin^2 x}$

## ИДЗ №5

1. Из двух перетасованных совместно колод извлекаются две карты. Какова вероятность того, что 1) обе карты масти крести; 2) хотя бы одна карта масти крести?

2. Вероятность бесперебойной работы первого станка в течение часа 0,75, а второго 0,8. Какова вероятность того, что в течение часа будет нарушение в работе только одного станка, если станки работают независимо друг от друга?

3. В мясной цех поступает свинина из трех свиноводческих хозяйств. Первое хозяйство поставляет 45% от общей массы свиного мяса, второе – 40%, третье – 15%. Поставки первого хозяйства содержат 30% свинины, превышающей норму содержания сала, второго – 20%, а третьего – 10% такой свинины. Какова вероятность того, что взятая случайным образом свиная туша будет соответствовать норме содержания сала?

4. В хлебопекарне имеется 6 контейнеров для готовой продукции. При существующем режиме работы вероятность того, что в данный момент контейнер полностью загружен равна 0,8. Какова вероятность того, что в данный момент загружены не более четырех контейнеров? Найти наивероятнейшее число полностью загруженных контейнеров.

5. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена а) ровно 85 раз; б) не менее 75 раз?

6. Среднее число заявок, поступающих на склад в течение месяца, равно двум. Какова вероятность того, что в течение трех месяцев поступит а) ровно 3 заявки, б) более трех заявок?

7. Производится стрельба по удаляющейся цели из орудия. При первом выстреле вероятность попадания равна 0,8; при втором – 0,4. Случайная величина  $X$  – число попаданий в цель при двух выстрелах. Составить закон распределения. Построить график функции распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

8. Длина изготавливаемой детали представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону. Средняя длина детали равна 50 мм, а дисперсия – 0,25 мм<sup>2</sup>. Какое поле допуска длины изготавливаемой детали можно гарантировать с вероятностью 0,99?

*Пример выполнения ИДЗ №1.*

1. Вычислить определитель третьего порядка  $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 5 \end{vmatrix}$  по правилу треугольника.

ника.

*Решение.* Вычисляем определитель, применяя правило треугольника:

$$\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ -1 & 2 & 4 \\ 0 & 2 & 5 \end{vmatrix} = 1 \cdot 2 \cdot 5 + 2 \cdot 4 \cdot 0 + (-1) \cdot 2 \cdot 3 - 3 \cdot 2 \cdot 0 - 2 \cdot (-1) \cdot 5 - 2 \cdot 4 \cdot 1 = \\ = 10 - 6 + 10 - 8 = 6.$$

2. Для двух матриц  $A$  и  $B$  найти: 1) линейную комбинацию матриц  $\alpha A + \beta B$ ; 2) произведение матриц  $AB$  и  $BA$ ; 3) обратную матрицу  $A^{-1}$ , если  $\alpha = -2$ ,  $\beta = 3$ ,

$$A = \begin{pmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix}.$$

*Решение.* 1) Матрицы одинакового порядка  $3 \times 3$ , следовательно, операция сложения определена.

$$\begin{aligned} \alpha A + \beta B &= -2 \cdot \begin{pmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix} + 3 \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 8 & 0 & -2 \\ -4 & 2 & -6 \\ -6 & -4 & -4 \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} 3 & 6 & -9 \\ 6 & 0 & 3 \\ -6 & 3 & 9 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} 11 & 6 & -11 \\ 2 & 2 & -3 \\ -12 & -1 & -5 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

2) Произведение  $AB$  имеет смысл, так как число столбцов матрицы  $A$  равно числу строк матрицы  $B$ . Находим матрицу  $C = AB$ :

$$\begin{aligned} C = A \cdot B &= \begin{pmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} -4 \cdot 1 + 0 \cdot 2 + 1 \cdot (-2) & -4 \cdot 2 + 0 \cdot 0 + 1 \cdot 1 & -4 \cdot (-3) + 0 \cdot 1 + 1 \cdot 3 \\ 2 \cdot 1 + (-1) \cdot 2 + 3 \cdot (-2) & 2 \cdot 2 + (-1) \cdot 0 + 3 \cdot 1 & 2 \cdot (-3) + (-1) \cdot 1 + 3 \cdot 3 \\ 3 \cdot 1 + 2 \cdot 2 + 2 \cdot (-1) & 3 \cdot 2 + 2 \cdot 0 + 2 \cdot 1 & 3 \cdot (-3) + 2 \cdot 1 + 2 \cdot 3 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -6 & -7 & 15 \\ -6 & 7 & 2 \\ 3 & 8 & -1 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

Вычислим произведение  $BA$

$$\begin{aligned} B \cdot A &= \begin{pmatrix} 1 & 2 & -3 \\ 2 & 0 & 1 \\ -2 & 1 & 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{pmatrix} = \\ &= \begin{pmatrix} 1 \cdot (-4) + 2 \cdot 2 + (-3) \cdot 3 & 1 \cdot 0 + 2 \cdot (-1) + (-3) \cdot 2 & 1 \cdot 1 + 2 \cdot 3 + (-3) \cdot 2 \\ 2 \cdot (-4) + 0 \cdot 2 + 1 \cdot 3 & 2 \cdot 0 + 0 \cdot (-1) + 1 \cdot 2 & 2 \cdot 1 + 0 \cdot 3 + 1 \cdot 2 \\ (-2) \cdot (-4) + 1 \cdot 2 + 3 \cdot 3 & -2 \cdot 0 + 1 \cdot (-1) + 3 \cdot 2 & (-2) \cdot 1 + 1 \cdot 3 + 3 \cdot 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -9 & -8 & 1 \\ -5 & 2 & 4 \\ 19 & 5 & 7 \end{pmatrix}. \end{aligned}$$

3. Находим определитель матрицы  $A$ :

$$\det A = \begin{vmatrix} -4 & 0 & 1 \\ 2 & -1 & 3 \\ 3 & 2 & 2 \end{vmatrix} = -4 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} + 1 \cdot \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -4 \cdot (-8) + 7 = 39. \text{ Так как } \det A \neq 0, \text{ то суще-}$$

ствует обратная матрица  $A^{-1}$ .

Вычислим алгебраические дополнения  $A_{ij}$  всех элементов матрицы  $A$ :

$$A_{11} = (-1)^{1+1} \begin{vmatrix} -1 & 3 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = -8; \quad A_{12} = (-1)^{1+2} \begin{vmatrix} 2 & 3 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 5; \quad A_{13} = (-1)^{1+3} \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 7;$$

$$A_{21} = (-1)^{2+1} \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ 2 & 2 \end{vmatrix} = 2; \quad A_{22} = (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} -4 & 1 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = -11; \quad A_{23} = (-1)^{2+3} \begin{vmatrix} -4 & 0 \\ 3 & 2 \end{vmatrix} = 8;$$

$$A_{31} = (-1)^{3+1} \begin{vmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 3 \end{vmatrix} = 1; \quad A_{32} = (-1)^{3+2} \begin{vmatrix} -4 & 1 \\ 2 & 3 \end{vmatrix} = 14; \quad A_{33} = (-1)^{3+3} \begin{vmatrix} -4 & 0 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = 4.$$

Используя формулу (9) составляем обратную матрицу

$$A^{-1} = \frac{1}{39} \begin{pmatrix} -8 & 2 & 1 \\ 5 & -11 & 14 \\ 7 & 8 & 4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{8}{39} & \frac{2}{39} & \frac{1}{39} \\ \frac{5}{39} & -\frac{11}{39} & \frac{14}{39} \\ \frac{7}{39} & \frac{8}{39} & \frac{4}{39} \end{pmatrix}.$$

3. Определить ранг матрицы  $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \\ 3 & -3 & -3 & 6 \\ 6 & 3 & 6 & 6 \end{pmatrix}$ .

*Решение.* Для того чтобы найти ранг матрицы, необходимо с помощью элементарных преобразований привести ее к треугольному виду и найти ранг полученной матрицы.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 3 & 7 & 11 & 15 \\ 3 & -3 & -3 & 6 \\ 6 & 3 & 6 & 6 \end{pmatrix} \xrightarrow{\substack{a_{2j} \rightarrow -3a_{1j} + a_{2j} \\ a_{3j} \rightarrow -3a_{1j} + a_{3j} \\ a_{4j} \rightarrow -6a_{1j} + a_{4j}}} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & -9 & -12 & -18 \\ 0 & -9 & -12 & -18 \end{pmatrix} \xrightarrow{\substack{a_{4j} \rightarrow -a_{3j} + a_{4j} \\ a_{3j} \rightarrow 9a_{2j} + a_{3j}}} \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 0 & 1 & 2 & 3 \\ 0 & 0 & 6 & 9 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Ранг треугольной матрицы равен числу ненулевых строк матрицы, следовательно,  $\text{rang } A = 3$ .

1. Решить систему  $\begin{cases} x + 3y - z = 4 \\ 2x - y - 5z = -15 \\ 5x + y + 4z = 19 \end{cases}$  двумя способами: 1) с помощью обратной матрицы; 2) по формулам Крамера.

*Решение.* 1) Введем обозначения  $A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & -5 \\ 5 & 1 & 4 \end{pmatrix}$ ,  $B = \begin{pmatrix} 4 \\ -15 \\ 19 \end{pmatrix}$ ,  $X = \begin{pmatrix} x \\ y \\ z \end{pmatrix}$ . Вычислим

определитель системы

$$\det A = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & -5 \\ 5 & 1 & 4 \end{vmatrix} = \begin{vmatrix} 7 & 0 & -16 \\ 2 & -1 & -5 \\ 7 & 0 & -1 \end{vmatrix} = (-1) \cdot (-1)^{2+2} \begin{vmatrix} 7 & -16 \\ 7 & -1 \end{vmatrix} = -7 \begin{vmatrix} 1 & -16 \\ 1 & -1 \end{vmatrix} =$$

$$= -7 \cdot 15 = -105$$

$\det A \neq 0 \Rightarrow A^{-1}$  существует. Найдем элементы обратной матрицы  $A^{-1}$ :

$$A_{11} = \begin{vmatrix} -1 & -5 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = 1, \quad A_{12} = -\begin{vmatrix} 2 & -5 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = -33, \quad A_{13} = \begin{vmatrix} 2 & -1 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = 7, \quad A_{21} = -\begin{vmatrix} 3 & -1 \\ 1 & 4 \end{vmatrix} = -13,$$

$$A_{22} = \begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 5 & 4 \end{vmatrix} = 9, \quad A_{23} = -\begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 5 & 1 \end{vmatrix} = 14, \quad A_{31} = \begin{vmatrix} 3 & -1 \\ -1 & -5 \end{vmatrix} = -16, \quad A_{32} = -\begin{vmatrix} 1 & -1 \\ 2 & -5 \end{vmatrix} = 3,$$

$$A_{33} = \begin{vmatrix} 1 & 3 \\ 2 & -1 \end{vmatrix} = -7.$$

Согласно формуле (9) имеем:  $A^{-1} = -\frac{1}{105} \begin{pmatrix} 1 & -13 & -16 \\ -33 & 9 & 3 \\ 7 & 14 & -7 \end{pmatrix}.$

Тогда решение системы запишется в виде (12):

$$X = A^{-1}B = -\frac{1}{105} \begin{pmatrix} 1 \cdot 4 - 13(-15) - 16 \cdot 19 \\ -33 \cdot 4 + 9(-15) + 3 \cdot 19 \\ 7 \cdot 4 + 14(-15) - 7 \cdot 19 \end{pmatrix} = -\frac{1}{105} \begin{pmatrix} -105 \\ -210 \\ -315 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 1 \\ 2 \\ 3 \end{pmatrix}.$$

Таким образом,  $x = 1, y = 2, z = 3.$

2) Вычислим определитель  $D = \begin{vmatrix} 1 & 3 & -1 \\ 2 & -1 & -5 \\ 5 & 1 & 4 \end{vmatrix} = -105 \neq 0,$  следовательно, система

имеет единственное решение, которое можно найти по формулам Крамера (13). Вычислим вспомогательные определители:

$$D_1 = \begin{vmatrix} 4 & 3 & -1 \\ -15 & -1 & -5 \\ 19 & 1 & 4 \end{vmatrix} = -105, \quad D_2 = \begin{vmatrix} 1 & 4 & -1 \\ 2 & -15 & -5 \\ 5 & 19 & 4 \end{vmatrix} = -210, \quad D_3 = \begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 \\ 2 & -1 & -15 \\ 5 & 1 & 19 \end{vmatrix} = -315.$$

$$\text{Отсюда } x = \frac{-105}{-105} = 1, \quad y = \frac{-210}{-105} = 2, \quad z = \frac{-315}{-105} = 3.$$

#### Критерии оценки ИДЗ

– оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если работа выполнена своевременно и в ней изложено правильное и полное решение всех задач с необходимыми теоретическими обоснованиями;

– оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся, если работа содержит менее 50% правильно и полностью решенных задач без необходимых теоретических обоснований.

#### Доклад

Примерный перечень тем докладов на научную конференцию по дисциплине

1. Численные методы интегрирования.
2. Уравнения кривых в полярных координатах.
3. Аппроксимация функций методом наименьших квадратов.
4. Использование дифференциальных уравнений в агрономии.
5. Задачи теории массового обслуживания
6. Численные методы решения систем линейных алгебраических уравнений и их реализация в Excel.
7. Собственные числа и собственные векторы линейного оператора.
8. Градиентный метод поиска экстремумов.
9. Многофакторные производственные функции.

10. Задача распределения ресурсов.
11. Байесовский подход к принятию решений.
12. Матричные игры.
13. Графический метод решения задач линейного программирования.
14. Задача оптимизации структуры посевных площадей.

### **Критерии и шкала оценивания докладов конференции:**

**оценка «зачтено»** выставляется, если обучающийся:

– подготовил по теме краткий конспект по заданной теме, отражающий основные положения рассматриваемого вопроса;

– подготовил презентацию и выступил на студенческой научной конференции;

**оценка «не зачтено»** выставляется:

– если не подготовлен краткий конспект или в нем не раскрыто основное содержание материала по заданной теме и не сделан доклад на студенческой научной конференции.

### **Кейс-задачи**

**Кейс-задача 1.** При производстве некоторого изделия вероятность брака равна 0,2.

(I) Составить закон распределения случайной величины  $X$  – числа бракованных изделий, если изготовлено три изделия.

(II) Пусть при производстве бракованного изделия предприятие терпит убытки в размере тыс. руб.,  $a=20$  при производстве небракованного изделия получает прибыль в размере  $b=10$  тыс. руб. Тогда математическое ожидание прибыли предприятия равно \_\_\_\_ тыс. руб.

(III) Ожидаемая прибыль предприятия будет нулевой, если значения убытка  $a$  и прибыли  $b$  равны ...

1)  $a = 40, b = 10$     2)  $a = 20, b = 5$

3)  $a = 10, b = 40$     4)  $a = 5, b = 20$

**(выберите два и более вариантов ответа)**

(Содержание педагогических измерительных материалов федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования)

**Кейс-задача 2.** Вероятности того, что изделие окажется бракованным в результате предварительной механической и термической обработки, равны соответственно 0,25 и 0,2.

Вероятности того, что брак можно устранить путем дополнительной обработки, соответственно равны 0,6 и 0,5.

(I) Если событие  $A$  – деталь окажется бракованной в результате предварительной механической обработки, событие  $B$  – деталь окажется бракованной в результате предварительной термической обработки, а событие  $C$  – деталь имеет устранимый брак после предварительной обработки, то верным является соотношение:

1)  $P(C) = P(A)P(C/\bar{A}) + P(B)P(C/\bar{B})$

2)  $P(C) = P(A)P(C/A) + P(B)P(C/B)$

3)  $P(C) = P(\bar{A})P(C/A) + P(\bar{B})P(C/B)$

4)  $P(C) = P(\bar{A})P(C/\bar{A}) + P(\bar{B})P(C/\bar{B})$

**(выберете один вариант ответа)**

(II) Пусть  $P$  – вероятность того, что хотя бы одна из трех случайно взятых после предварительной подготовки деталей будет иметь неустранимый брак, тогда значение выражения  $1000P$  равно...

(Содержание педагогических измерительных материалов федерального интернет-экзамена в сфере профессионального образования)

### Пример решения кейс-задачи 1

(I) Составим закон распределения случайной величины  $X$ , используя теорему умножения для независимых событий:

$$P_3(0) = P(\bar{A}) \cdot P(\bar{A}) \cdot P(\bar{A}) = 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,8 = 0,512$$

$$P_3(1) = 3 \cdot P(\bar{A}) \cdot P(\bar{A}) \cdot P(A) = 3 \cdot 0,8 \cdot 0,8 \cdot 0,2 = 0,384$$

$$P_3(2) = 3 \cdot P(\bar{A}) \cdot P(A) \cdot P(A) = 3 \cdot 0,8 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,096$$

$$P_3(3) = P(A) \cdot P(A) \cdot P(A) = 0,2 \cdot 0,2 \cdot 0,2 = 0,008$$

$X$	0	1	2	3
$p$	0,512	0,384	0,096	0,008

(I) Составим закон распределения случайной величины  $X$  (прибыль)

$X$	$3b$	$2b-a$	$b-2a$	$-3a$
$p$	0,512	0,384	0,096	0,008

При  $a = 20$ ,  $b = 10$  получаем:

$X$	30	0	-30	60
$p$	0,512	0,384	0,096	0,008

Математическое ожидание прибыли составит:

$$30 \cdot 0,512 - 30 \cdot 0,096 + 60 \cdot 0,008 = 12 \quad (\text{тыс.руб}).$$

(III) Ожидаемая прибыль предприятия будет нулевой, если

$$3b \cdot 0,512 + (2b - a) \cdot 0,384 + (b - 2a) \cdot 0,096 + (-3a) \cdot 0,008 = 0,$$

$$2,4b = 0,6a \quad \Rightarrow a = 4b.$$

#### **Критерии и шкала оценки при оценке решения кейс-задачи:**

- оценка «**зачтено**» выставляется обучающемуся, если при решении задачи составлен правильный закон распределения случайной величины  $X$ , проведены верные расчеты числовых характеристик случайной величины  $X$ ;

- оценка «**не зачтено**» выставляется обучающемуся, если неверно составлен закон распределения случайной величины  $X$  или проведены неверные расчеты числовых характеристик случайной величины  $X$  с использованием правильно составленного закона распределения случайной величины  $X$ .

#### **Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

##### *Перечень вопросов к зачету*

- 1) Понятие матрицы. Виды матриц.
- 2) Определители квадратных матриц и их свойства.
- 3) Миноры и алгебраические дополнения. Теорема Лапласа.
- 4) Операции над матрицами.
- 5) Элементарные преобразования матриц. Обратная матрица.
- 6) Ранг матрицы и его вычисление.
- 7) Матричный способ решения СЛАУ.
- 8) Формулы Крамера.
- 9) Критерий Кронекера-Капелли совместности СЛАУ.
- 10) Однородные СЛАУ. Критерий существования ненулевого решения однородной СЛАУ.
- 11) Схема решения СЛАУ методом Гаусса.

- 12) Понятие вектора. Виды векторов. Длина вектора. Направляющие косинусы вектора.
- 13) Линейная зависимость и независимость векторов.
- 14) Базис. Разложение вектора по базису.
- 15) Скалярное произведение векторов, его свойства и механический смысл.
- 16) Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический и механический смысл.
- 17) Смешанное произведение векторов, его свойства и геометрический смысл.
- 18) Различные формы задания прямой на плоскости.
- 19) Взаимное расположение прямых.
- 20) Расстояние от точки до прямой.
- 21) Полярная система координат
- 22) Канонические уравнения кривых второго порядка: эллипса, гиперболы, параболы и их характеристики.
- 23) Уравнение связки плоскостей.
- 24) Общее уравнение плоскости и его частные случаи.
- 25) Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки; уравнение плоскости в отрезках.
- 26) Нормальное уравнение плоскости.
- 27) Расстояние от точки до плоскости. Взаимное расположение плоскостей
- 28) Прямая в пространстве и ее уравнения: общие уравнения прямой; параметрические и канонические уравнения прямой; уравнение прямой, проходящей через две точки.
- 29) Изменение формы уравнений прямой. Взаимное расположение прямых и плоскостей.
- 30) Предел функции, основные свойства пределов.
- 31) Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.
- 32) Непрерывность функции в точке и на интервале.
- 33) Определение производной функции, ее геометрический смысл.
- 34) Основные правила дифференцирования.
- 35) Производная сложной и параметрически заданных функций.
- 36) Дифференциал функции.
- 37) Производные и дифференциалы высших порядков.
- 38) Теорема Лопиталя.
- 39) Экстремум функции. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба.
- Асимптоты графика.
- 40) Первообразная функции. Неопределённый интеграл и его свойства.
- 41) Таблица основных интегралов. Интегрирование заменой переменной.
- 42) Интегрирование по частям.
- 43) Определенный интеграл - определение и свойства.
- 44) Связь между определенным интегралом и первообразной функцией. Формула Ньютона-Лейбница.
- 45) Геометрические приложения определенного интеграла.
- 46) Дифференциальные уравнения. Понятие об общем и частном решениях дифференциального уравнения. Задача Коши.
- 47) Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
- 48) Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
- 49) Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
- 50) Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.
- 51) Виды случайных событий. Классическое определение вероятности. Теорема сложения вероятностей. Зависимые и независимые события.
- 52) Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
- 53) Формула полной вероятности. Формула Байеса.

54) Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Свойства биномиального распределения вероятностей. Наивероятнейшее число наступлений событий.

55) Локальная теорема Лапласа. Интегральная теорема Лапласа. Асимптотическая формула Пуассона.

56) Случайные величины и законы их распределения. Дискретные и непрерывные случайные величины. Способы задания дискретной и непрерывной случайных величин и их свойства.

57) Числовые характеристики случайных величин и их свойства.

58) Вероятность попадания случайной величины в интервал.

59) Нормальное распределение и его числовые характеристики

60) Показательный, нормальный законы распределения непрерывной случайной величины.

61) Закон больших чисел и его практическое значение. Понятие о центральной предельной теореме Ляпунова.

### 8.3 Критерии оценивания уровня сформированности компетенций

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов знать, уметь, владеть заявленных дисциплинарных компетенций проводится по 2-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время зачета.

#### Шкала оценивания зачета

Результат зачета	Критерии
«зачтено»	Обучающийся отвечает на вопрос полно и развернуто, четко формулирует определения, касающиеся вопроса, подтверждает свой ответ фактическими примерами
«не зачтено»	Обучающийся неправильно формулирует основные определения, касающиеся вопроса, или вообще не может их дать, не подтверждает свой ответ фактическими примерами

### 8.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Оценка знаний, умений, навыков, характеризующая этапы формирования компетенций по дисциплине «Математика» проводится в форме текущей и промежуточной аттестации.

Контроль текущей успеваемости обучающихся – текущая аттестация – проводится в ходе семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний; формирования у них умений и навыков; своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по ее корректировке; совершенствованию методики обучения; организации учебной работы и оказания обучающимся индивидуальной помощи.

К контролю текущей успеваемости относятся проверка знаний, умений и навыков обучающихся:

- на занятиях (устный опрос, решение задач);
- по результатам выполнения индивидуальных домашних заданий (ИДЗ);
- по результатам проверки качества конспектов лекций и иных материалов;
- по результатам отчета обучающихся в ходе индивидуальной консультации преподавателя, проводимой в часы самоподготовки, по имеющимся задолженностям.

Контроль за выполнением обучающимися каждого вида работ может осуществляться поэтапно и служит основанием для предварительной аттестации по дисциплине.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится с целью выявления соответствия уровня теоретических знаний, практических умений и навыков по дисциплине требованиям ФГОС по направлению подготовки в форме экзамена.

Зачет проводится после завершения изучения дисциплины в объеме рабочей учебной программы. Форма проведения экзамена определяется кафедрой (устный – по билетам, либо путем собеседования по вопросам; письменная работа, тестирование и др.). Оценка по результатам зачета: «зачтено», «не зачтено».

Все виды текущего контроля осуществляются на практических занятиях, во время выполнения индивидуальных домашних заданий, а также по результатам доклада на научной студенческой конференции.

Каждая форма контроля по дисциплине включает в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень освоения обучающимися знаний и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и навыков.

Процедура оценивания компетенций, обучающихся основана на следующих стандартах:

1. Периодичность проведения оценки (на каждом занятии).
2. Многоступенчатость: оценка (как преподавателем, так и обучающимися группы) и самооценка обучающегося, обсуждение результатов и комплекса мер по устранению недостатков.
3. Единство используемой технологии для всех обучающихся, выполнение условий сопоставимости результатов оценивания.
4. Соблюдение последовательности проведения оценки: предусмотрено, что развитие компетенций идет по возрастанию их уровней сложности, а оценочные средства на каждом этапе учитывают это возрастание.

Краткая характеристика процедуры реализации текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине для оценки компетенций обучающихся представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика процедуры оценивания компетенций	Представление оценочного средства в фонде
1	Доклад	Продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-исследовательской или научной темы. Тематика докладов выдается на занятии, выбор темы осуществляется самостоятельно. Подготовка осуществляется во внеаудиторное время. Результаты озвучиваются на научных студенческих конференциях, регламент – 7 мин. на выступление. В оценивании результатов наравне с преподавателем принимают участие обучающиеся.	Темы докладов
2	Индивидуальное домашнее задание	Средство проверки умений обучающихся применять полученные теоретические знания по дисциплине для решения типовых задач	Комплект индивидуальных домашних заданий
	Кейс-задача	Проблемное задание, в котором обучающемуся предлагают осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Кейс-задачи
	Устный опрос	Средство контроля знаний основных понятий и законов дисциплины. Может проводиться в начале/конце лекционного или практического занятия в течение 15-20 мин. Либо устный	Вопросы по темам/разделам дисциплины

		опрос проводится в течение всего практического занятия по заранее выданной тематике. Выбранный преподавателем обучающийся может отвечать с места либо у доски.	
3	Зачет	Проводится в заданный срок, согласно графику учебного процесса. При выставлении оценок учитывается уровень приобретенных компетенций обучающегося. Компонент «знать» оценивается теоретическими вопросами по содержанию дисциплины, компоненты «уметь» и «владеть» - практикоориентированными заданиями.	Комплект билетов к зачету

Рабочая программа составлена на основании федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО).

Рабочую программу разработал:

профессор кафедры «Физика, математика и информационные технологии»  
д-р пед. наук, доцент О. Н. Беришвили



---

подпись

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Физика, математика и информационные технологии» «23» апреля 2024 г., протокол № 8.

Заведующий кафедрой

канд. физ.-мат. наук, доцент Д. В. Миронов

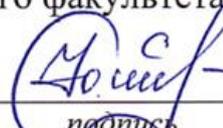


---

подпись

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методической комиссии агрономического факультета,  
канд. с.-х. наук, доцент Ю. В. Степанова



---

подпись

Руководитель ОПОП ВО

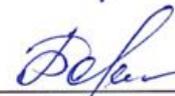
канд. с.-х. наук, доцент О. Л. Салтыкова



---

подпись

И.о. начальника УМУ М. В. Борисова



---

подпись