

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ "УДМУРТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"**

Рег. № 000006508



Кафедра математики и физики

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Наименование дисциплины (модуля): Математика

Уровень образования: Бакалавриат

Направление подготовки: 21.03.02 Землеустройство и кадастры

Профиль подготовки: Землеустройство

Очная, заочная

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 21.03.02 Землеустройство и кадастры (приказ № 978 от 12.08.2020 г.)

Разработчики:

Пономарева С. Я., кандидат экономических наук, доцент

Программа рассмотрена на заседании кафедры, протокол № 01 от 30.08.2023 года

## 1. Цель и задачи изучения дисциплины

Цель изучения дисциплины - ознакомление студентов с элементами математического аппарата, необходимого для решения теоретических и практических задач аграрной науки и сельскохозяйственного производства и с методами математического исследования прикладных вопросов; формирование навыков самостоятельного изучения специальной литературы, понятия о разработке математических моделей для решения агрономических и агрохимических задач сельскохозяйственного производства; развитие логического мышления, навыков математического исследования явлений и процессов, связанных с сельскохозяйственным производством.

Задачи дисциплины:

- формирование представления о месте и роли математики в современном мире; ;
- формирование системы основных понятий, используемых для описания важнейших математических моделей и математических методов;;
- раскрытие взаимосвязи этих понятий; формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы..

## 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Математика» относится к базовой части учебного плана.

Дисциплина изучается на 1 курсе, в 1, 2 семестрах.

Освоение дисциплины «Математика» является необходимой основой для последующего изучения дисциплин (практик):

Информационные технологии;

Геодезия;

Прикладная математика;

Физика;

Информатика;

Географические информационные системы;

Основы научных исследований в землеустройстве;

Планирование и моделирование исследований.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к видам профессиональной деятельности и решению профессиональных задач, предусмотренных ФГОС ВО и учебным планом.

## 3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование компетенций:

**- ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области лесного дела

Студент должен уметь:

Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач в области в лесном деле.

Студент должен владеть навыками:

Решения поставленных задач.

**- УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

Знания, умения, навыки, формируемые по компетенции в рамках дисциплины, и индикаторы освоения компетенций

Студент должен знать:

Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи.

Студент должен уметь:

Сравнивает возможные варианты решения, оценивает их преимущества и недостатки, формулирует собственную позицию в рамках поставленной задачи

Студент должен владеть навыками:

Оценивает результаты решения поставленной задачи.

#### 4. Объем дисциплины и виды учебной работы (очная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр	Второй семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>96</b>	<b>48</b>	<b>48</b>
Практические занятия	64	32	32
Лекционные занятия	32	16	16
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>57</b>	<b>24</b>	<b>33</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>27</b>		<b>27</b>
Зачет		+	
Экзамен	27		27
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>72</b>	<b>108</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>3</b>

#### Объем дисциплины и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Первый семестр	Второй семестр	Третий семестр
<b>Контактная работа (всего)</b>	<b>12</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>2</b>
Практические занятия	8	2	4	2
Лекционные занятия	4	2	2	
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	<b>155</b>	<b>32</b>	<b>98</b>	<b>25</b>
<b>Виды промежуточной аттестации</b>	<b>13</b>		<b>4</b>	<b>9</b>
Зачет	4		4	
Экзамен	9			9
<b>Общая трудоемкость часы</b>	<b>180</b>	<b>36</b>	<b>108</b>	<b>36</b>
<b>Общая трудоемкость зачетные единицы</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

#### 5. Содержание дисциплины

##### Тематическое планирование (очное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Первый семестр, Всего</b>	<b>72</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>24</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>	<b>34</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		<b>10</b>
Тема 1	Матрицы, определители, решение систем линейных уравнений	8	2	4		2
Тема 2	Аналитическая геометрия	16	4	8		4
Тема 3	Векторы	10	2	4		4
<b>Раздел 2</b>	<b>Математический анализ</b>	<b>38</b>	<b>8</b>	<b>16</b>		<b>14</b>
Тема 4	Дифференциальное исчисление, исследование функции	10	2	4		4
Тема 5	Неопределенные интегралы	10	2	4		4
Тема 6	Определенные интегралы	10	2	4		4
Тема 7	Функция нескольких переменных	8	2	4		2
	<b>Второй семестр, Всего</b>	<b>81</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>33</b>
<b>Раздел 3</b>	<b>Теория вероятностей</b>	<b>81</b>	<b>16</b>	<b>32</b>		<b>33</b>
Тема 8	Случайные события	31	6	12		13
Тема 9	Случайные величины	30	6	12		12
Тема 10	Частные виды распределений НСВ	20	4	8		8

На промежуточную аттестацию отводится 27 часов.

### Содержание дисциплины (очное обучение)

Номер темы	Содержание темы
Тема 1	Вычисление определителей 1,2,3 порядка, правило Сарруса. Своства определителей. Решение СЛУ по формулам Крамера. Исследование СЛУ на совместность по формулам Крамера.
Тема 2	Прямая на плоскости, разные виды записи уравнения прямой. Кривые второго порядка: парабола, эллипс, гипербола.
Тема 3	Координаты вектора, длина вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение- две формы. Угол между векторами. Условие параллельности и перпендикулярности векторов.
Тема 4	Понятие производной, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали. Применение производной для исследования функции
Тема 5	Первообразная, семейство первообразных. Определение неопределенного интеграла. Табличное интегрирование.
Тема 6	Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла, вычисление. Применение для вычисления площадей.

Тема 7	Функция нескольких переменных (понятие), График функции двух переменных, общее представление. Линии уровня функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядка, смешанные производные. Исследование функции двух переменных на экстремум.
Тема 8	Три определения вероятности, алгебра событий, полная вероятность, повторные независимые испытания.
Тема 9	Закон распределенич ДСВ и числовые характеристики ДСВ. Непрерывные случайные величины , функция распределения и функция плотности. Числовые характеристики НСВ.
Тема 10	Нормальное, показательное и равномерное распределение.

### Тематическое планирование (заочное обучение)

Номер темы/раздела	Наименование темы/раздела	Всего часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
	<b>Всего</b>	<b>167</b>	<b>4</b>	<b>8</b>		<b>155</b>
<b>Раздел 1</b>	<b>Линейная алгебра и аналитическая геометрия</b>	<b>34,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>		<b>30</b>
Тема 1	Матрицы, определители, решение систем линейных уравнений	11,5	0,5	1		10
Тема 2	Аналитическая геометрия	11,5	0,5	1		10
Тема 3	Векторы	11,5	0,5	1		10
<b>Раздел 2</b>	<b>Математический анализ</b>	<b>74,5</b>	<b>1,5</b>	<b>3</b>		<b>70</b>
Тема 4	Дифференциальное исчисление, исследование функции	21,5	0,5	1		20
Тема 5	Неопределенные интегралы	21,5	0,5	1		20
Тема 6	Определенные интегралы	21	0,5	0,5		20
Тема 7	Функция нескольких переменных	10,5		0,5		10
<b>Раздел 3</b>	<b>Теория вероятностей</b>	<b>58</b>	<b>1</b>	<b>2</b>		<b>55</b>
Тема 8	Случайные события	24,5	0,5	1		23
Тема 9	Случайные величины	22,8	0,3	0,5		22
Тема 10	Частные виды распределений НСВ	10,7	0,2	0,5		10

На промежуточную аттестацию отводится 13 часов.

### Содержание дисциплины (заочное обучение)

Номер темы	Содержание темы
------------	-----------------

Тема 1	Вычисление определителей 1,2,3 порядка, правило Сарруса. Своства определителей. Решение СЛУ по формулам Крамера. Исследование СЛУ на совместность по формулам Крамера.
Тема 2	Прямая на плоскости, разные виды записи уравнения прямой. Кривые второго порядка: парабола, эллипс, гипербола.
Тема 3	Координаты вектора, длина вектора. Действия над векторами в координатной форме. Скалярное произведение- две формы. Угол между векторами. Условие параллельности и перпендикулярности векторов.
Тема 4	Понятие производной, геометрический и механический смысл. Уравнение касательной и нормали. Применение производной для исследования функции
Тема 5	Первообразная, семейство первообразных. Определение неопределенного интеграла. Табличное интегрирование.
Тема 6	Формула Ньютона-Лейбница. Свойства определенного интеграла, вычисление. Применение для вычисления площадей.
Тема 7	Функция нескольких переменных (понятие), График функции двух переменных, общее представление. Линии уровня функции двух переменных. Частные производные первого и второго порядка, смешанные производные. Исследование функции двух переменных на экстремум.
Тема 8	Три определения вероятности, алгебра событий, полная вероятность, повторные независимые испытания.
Тема 9	Закон распределенич ДСВ и числовые характеристики ДСВ. Непрерывные случайные величины , функция распределения и функция плотности. Числовые характеристики НСВ.
Тема 10	Нормальное, показательное и равномерное распределение.

## **6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)**

### **Литература для самостоятельной работы студентов**

1. Теория вероятностей: практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата в сельскохозяйственном вузе, сост. Пономарева С. Я. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2014. - 146 с. (44 экз.)

2. Теория вероятностей [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата в сельскохозяйственном вузе, сост. Пономарева С. Я. - Ижевск: , 2014. - 147 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12705&id=12917>; <https://lib.rucont.ru/efd/332167/info>; <https://e.lanbook.com/reader/book/134018/#1>

3. Зайцев И. А. Высшая математика: учеб. для с.-х. вузов, - Москва: Высшая школа, 1991. - 400 с. (50 экз.)

4. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: тридцать шесть лекций, - Издание 7-е изд - Москва: Айрис-пресс, 2007. - 280 с. (118 экз.)

5. Письменный Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: тридцать пять лекций, - Издание 5-е изд. - Москва: Айрис-пресс, 2007. - 252 с. (60 экз.)

### **Вопросы и задания для самостоятельной работы (очная форма обучения)**

## **Первый семестр (24 ч.)**

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (4 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (12 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (8 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

## **Второй семестр (33 ч.)**

Вид СРС: Задача (практическое задание) (15 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (4 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (4 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (4 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (6 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

## **Вопросы и задания для самостоятельной работы (заочная форма обучения)**

### **Всего часов самостоятельной работы (155 ч.)**

Вид СРС: Контрольная работа (выполнение) (18 ч.)

Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу.

Вид СРС: Задача (практическое задание) (27 ч.)

Средство оценки умения применять полученные теоретические знания в практической ситуации. Задача (задание) должна быть направлена на оценивание тех компетенций, которые подлежат освоению в данной дисциплине, должна содержать четкую инструкцию по выполнению или алгоритм действий.

Вид СРС: Работа с рекомендуемой литературы (67 ч.)

Самостоятельное изучение вопроса, согласно рекомендуемой преподавателем основной и дополнительной литературы.

Вид СРС: Выполнение индивидуального задания (17 ч.)

Выполнение индивидуального задания предусматривает описание и расчет необходимого комплекса мероприятий по заданию преподавателя.

Вид СРС: Реферат (выполнение) (26 ч.)

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

### 7. Тематика курсовых работ(проектов)

Курсовые работы (проекты) по дисциплине не предусмотрены.

## 8. Фонд оценочных средств для текущего контроля и промежуточной аттестации

### 8.1. Компетенции и этапы формирования

Коды компетенций	Этапы формирования		
	Курс, семестр	Форма контроля	Разделы дисциплины
УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 1: Линейная алгебра и аналитическая геометрия.
УК-1	1 курс, Первый семестр	Зачет	Раздел 2: Математический анализ.
ОПК-1	1 курс, Второй семестр	Экзамен	Раздел 3: Теория вероятностей.

### 8.2. Показатели и критерии оценивания компетенций, шкалы оценивания

В рамках изучаемой дисциплины студент демонстрирует уровни овладения компетенциями:

**Повышенный уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения является основой для формирования компетенций, соответствующих требованиям ФГОС. Обучающиеся способны использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях.

**Базовый уровень:**

Обучающиеся продемонстрировали результаты на уровне осознанного владения знаниями, умениями, навыками. Обучающиеся способны анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях.

**Пороговый уровень:**

Достигнутый уровень оценки результатов обучения показывает, что обучающиеся обладают необходимой системой знаний и владеют некоторыми умениями по дисциплине. Обучающиеся способны понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач.

**Уровень ниже порогового:**

Результаты обучения свидетельствуют об усвоении ими некоторых элементарных знаний основных вопросов по дисциплине. Допущенные ошибки и неточности показывают, что студенты не овладели необходимой системой знаний по дисциплине.

Уровень сформированности	Шкала оценивания для промежуточной аттестации
--------------------------	---



компетенции	Экзамен (дифференцированный зачет)	Зачет
Повышенный	5 (отлично)	зачтено
Базовый	4 (хорошо)	зачтено
Пороговый	3 (удовлетворительно)	зачтено
Ниже порогового	2 (неудовлетворительно)	не зачтено

#### Критерии оценки знаний студентов по дисциплине

##### Оценка Отлично:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции полностью соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: высокий.

##### Оценка Хорошо:

Полнота знаний: уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, некоторые с недочетами.

Наличие навыков (владение опытом): продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции в целом соответствует требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: средний.

##### Оценка Удовлетворительно:

Полнота знаний: минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок.

Наличие умений: продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям;
- имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: ниже среднего.

##### Оценка Неудовлетворительно:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Не зачтено:

Полнота знаний: уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки.  
Наличие умений: при решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки.

Наличие навыков (владение опытом): при решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки.

Характеристика сформированности компетенций:

- компетенция в полной мере не сформирована;
- имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач.

Уровень сформированности компетенций: низкий.

Оценка Зачтено:

Полнота знаний: не ниже минимально допустимого уровня знаний, возможен допуск множества негрубых ошибок.

Наличие умений: умения сформированы не ниже демонстрации основных умений, решения типовых задач с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме.

Наличие навыков (владение опытом): как минимум имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами.

Характеристика сформированности компетенций:

- сформированность компетенции не ниже минимальных требований;
- имеющихся знаний, умений, навыков как минимум достаточно для решения практических (профессиональных) задач, возможно требуется дополнительная практика по большинству практических задач.

Уровень сформированности компетенций: минимальный уровень ниже среднего.

### 8.3. Типовые вопросы, задания текущего контроля

Раздел 1: Линейная алгебра и аналитическая геометрия

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Что такое матрица, размерность матрицы? Для каких матриц можно найти определитель?

1) Указать размерность матрицы. Для какой из этих матриц существует определитель?

$$A = \begin{pmatrix} -1 & 2 & 4 & 1 \\ 0 & 2 & 0 & 2 \\ 1 & -1 & 5 & 0 \end{pmatrix}; \quad B = \begin{pmatrix} 1 \\ -4 \\ 7 \\ 2 \end{pmatrix}; \quad C = (1,0 \ 2,1 \ 5,3);$$

$$D = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}; \quad E = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}; \quad F = (- \ 7,2)$$

2. Как вычислить определитель 1,2,3 порядка? Правило Сарруса.

3) Найти определитель матрицы:

$$A = (-2), \quad B = \begin{pmatrix} 3 & -4 \\ 5 & 0 \end{pmatrix}, \quad C = \begin{pmatrix} \cos 30^\circ & \sin 30^\circ \\ \sin 30^\circ & \cos 30^\circ \end{pmatrix}$$

$$D = \begin{pmatrix} -4 & 3 & 1 \\ 5 & -2 & 7 \\ 0 & 3 & -2 \end{pmatrix}, \quad \Delta E = \begin{vmatrix} 1 & \frac{2}{7} & -2\frac{1}{2} \\ 5 & \frac{1}{7} & 7 \\ 5 & -\frac{1}{2} & 7 \end{vmatrix}, \quad \Delta D = \begin{vmatrix} -3 & 0 & 2 \\ 5 & 0 & 4 \\ 1 & 0 & 7 \end{vmatrix}$$

4) Решить уравнение:

$$\text{a) } \begin{vmatrix} x-1 & 2 \\ 1 & x+1 \end{vmatrix} = 0; \quad \text{б) } \begin{vmatrix} -2 & 0 & x \\ 5 & -1 & 4 \\ 2 & 3 & -1 \end{vmatrix} = -1$$

3. Системы линейных уравнений, решение СЛУ по формулам Крамера.

б) Решить систему линейных уравнений по формулам Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} 3x + y + 5z = 8 \\ 2x + 3y = -1 \\ x + y - 2z = -7 \end{cases} \quad \text{в) } \begin{cases} x + 2y - 3z = -10 \\ 2x + y + z = 5 \\ -x + y - 4z = -15 \end{cases}$$

$$\text{б) } \begin{cases} 2x_1 - x_2 + 5x_3 = -8 \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 17 \\ 3x_1 + 2x_2 + 4x_3 = 1 \end{cases} \quad \text{г) } \begin{cases} x_1 - 2x_2 + 10 = -3 \\ 5x_1 + 3x_2 - 4 = 0 \end{cases}$$

4. Исследование СЛУ на совместность по формулам Крамера. В чем специфика решения однородной СЛУ?

1) Исследовать систему линейных уравнений на совместность

$$\text{а) } \begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 4 \\ 5x_1 - x_2 - 2x_3 = -2 \\ 3x_1 + 2x_2 - 3x_3 = 0 \end{cases} \quad \text{б) } \begin{cases} 4x_1 + x_2 - 2x_3 = 1 \\ 3x_1 - 2x_2 + 3x_3 = 0 \\ -2x_1 + 5x_2 - 8x_3 = 1 \end{cases}$$

5. При каком значении параметра а СЛУ несовместна? имеет единственное решение?

2) При каком значении параметра а система линейных уравнений

$$\begin{cases} 2x - ay + 5z = 23 \\ x - y + z = 8 \\ x + 5y - z = -2 \end{cases}$$

а) имеет единственное решение

б) имеет бесчисленно множество решений,

в) несовместна?

6. Найти точку пересечения двух прямых, трех прямых (с помощью СЛУ)

7. Решить систему линейных уравнений методом сложения, подстановки, геометрическим и по формулам Крамера:

$$\begin{cases} 3x - 2y = 1, \\ 6x + 5y = -7. \end{cases}$$

8. Действия над векторами в координатной форме:

1) Найти координаты и длину вектора  $\overline{MN}$ , если известны координаты точек  $M$  и  $N$ :  $M(-2; 5; 3)$ ,  $N(0; 1; -3)$ . Записать вектор  $\overline{MN}$  в системе орт.

2) Найти координаты начала вектора  $\overline{AB}$ , если известны  $\overline{AB}(-1; 4; 7)$ ,  $B(3; 4; -3)$ .

3) Найти координаты конца вектора  $\overline{AB}$ , если известны  $\overline{AB}(-1; 4; 7)$ ,  $A(3; 4; -3)$ .

9. Найти длину вектора:

7) Найти  $|2\vec{a} - 3\vec{b} + 5\vec{c}|$ , если  $\vec{a} = (5; -3; 2)$ ,  $\vec{b} = (1; 0; 4)$ ,  $\vec{c} = (2; -2; -1)$ .

10. Скалярное произведение векторов:

9) Найти скалярное произведение  $\vec{CA} \cdot \vec{CB}$ , если известны координаты точек  $A, B, C$ :  $A(-2, 7, 1)$ ,  $B(2, 4, -1)$ ,  $C(-5, 1, 3)$ .

10) Найти значение  $\beta$ , если  $\vec{a} = (-2; \beta; 5)$ ,  $\vec{b} = (3 - \beta; -2; 1)$ ,  $\vec{a} \cdot \vec{b} = -1$ .

11) Найти значение  $\gamma$ , если векторы перпендикулярны:  $\vec{a} = (-2; \gamma; 5)$ ,  $\vec{b} = (3 - \gamma; -2; 1)$ .

12) Найти скалярное произведение векторов  $\vec{f}$  и  $\vec{g}$ , если известны длины векторов  $|\vec{f}| = 3$ ,  $|\vec{g}| = 2\sqrt{2}$ , а угол между векторами равен  $135^\circ$ .

11. Найти угол между векторами:

В треугольнике  $MNP$  найти угол при вершине  $N$ , если известны координаты вершин треугольника:  $M(2, 0, -1)$ ,  $N(5, 1, 2)$ ,  $P(1, 3, 0)$ .

Раздел 2: Математический анализ

УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

1. Определение производной, геометрический, механический смысл.

$$1) u = 4t^2 - \frac{2t^2}{5} + 2t - 1 \quad u'(t), \quad u'(-1) = ? \quad du = ?$$

$$2) y = \frac{5}{2z^3} \quad y'_z = ?$$

$$3) y = 3\sqrt[3]{t^2} \quad y'(-1) = ?$$

$$4) z = e^y \cdot (3y - \cos y) \quad z'(0) = ?$$

$$5) y = \frac{2x^2 + 3x - 1}{3x - 1} \quad y'_x = ?$$

$$6) y = \sin(5x + 2) \quad y'(x) = ? \quad dy = ?$$

$$7) y = e^{2-4x^3} \quad y'(x) = ?$$

$$8) y = \left(4 - \frac{x}{2}\right)^5 \quad y'(x) = ?$$

$$9) y = \sqrt{1 - 2x^3} \quad y'(x) = ?$$

2. Выучить не менее 10 формул из таблицы производных. Техника дифференцирования.

$$1) u = 4t^2 - \frac{2t^2}{5} + 2t - 1 \quad u'(t), \quad u'(-1) = ? \quad du = ?$$

$$2) y = \frac{5}{2z^3}$$

$$y'_z = ?$$

$$3) y = 3\sqrt[3]{t^2}$$

$$y'(-1) = ?$$

$$4) z = e^y \cdot (3y - \cos y)$$

$$z'(0) = ?$$

$$5) y = \frac{2x^2 + 3x - 1}{3x - 1}$$

$$y'_x = ?$$

$$6) y = \sin(5x + 2)$$

$$y'(x) = ? \quad dy = ?$$

$$7) y = e^{2-4x^3}$$

$$y'(x) = ?$$

$$8) y = \left(4 - \frac{x}{2}\right)^5$$

$$y'(x) = ?$$

$$9) y = \sqrt{1 - 2x^3} \quad y'(x) = ?$$

3. Написать уравнение касательной к графику функции в заданной точке. Сделать чертеж (в качестве кривой любую параболу)

Написать уравнение касательной и нормали к кривой  $y = -x^2 + 1$  в точке с абсциссой  $x = 1$ . Сделать чертеж.

4. Найти интервалы возрастания и убывания функции, точки экстремума (для кубической или параболической функции)

$$y = \frac{x^3}{4} - \frac{5}{4}x^2 - 2x + 7.$$

5. Исследовать функцию на выпуклость, вогнутость, точки перегиба.

$$y = \frac{x^3}{4} - \frac{5}{4}x^2 - 2x + 7.$$

6. Определение первообразной, семейства первообразных? Найти семейство первообразных для функции (пример).

7. Что такое неопределенный интеграл? Как сделать проверку, правильно ли найден неопределенный интеграл?

8. Выучить наизусть не менее 10 формул табличных интегралов. Табличное интегрирование

$$1) \int dx$$

$$11) \int \frac{dx}{\sqrt{x^2}}$$

$$2) \int ds$$

$$12) \int 2x\sqrt{x} dx$$

$$3) \int \frac{dx}{5}$$

$$13) \int \frac{3x+1}{x^2} dx$$

$$4) \int 2x dx$$

$$14) \int 8^x dx$$

$$5) \int (2x^5 - 3) dx$$

$$15) \int 5^x \cdot 3^{2x} \cdot 2^{3x} dx$$

6)  $\int (1+x)^2 dx$

16)  $\int e^{x+2} dx$

7)  $\int (4-x) \cdot x \cdot dx$

17)  $\int \sin \frac{x}{2} \cdot \cos \frac{x}{2} \cdot dx$

9. Определение определенного интеграла, геометрический смысл.

10. Вычислить определенный интеграл

1)  $\int_{-2}^3 5 dx$

2)  $\int_{-2}^1 2x^2 dx$

3)  $\int_{-3}^0 (1-x^2) dx$

4)  $\int_1^3 \frac{dx}{5x}$

5)  $\int_{-10}^{10} 7x^3 dx$

6)  $\int_{-10}^{10} 5x^4 dx$

7)  $\int_1^2 \frac{x^2+2x-1}{x} dx$

8)  $\int_0^1 \frac{e^x}{3} dx$

9)  $\int_0^2 e^{-3x} dx$

10)  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \cos 2x dx$

11. Найти площадь, ограниченную линиями

а)  $y = x^2 - 4$ ,  $y = 5$

б)  $y = x^2 + 3x$ ,  $y = 0$

в)  $y = e^x$ ,  $x = 1$ ,  $x = 0$ ,  $y = 0$  |

г)  $y = (x-3)^2$ ,  $y=9$

д)  $y = x^2$ ,  $y = -x^2 + 8$

23

12. Найти значение функции  $z$  в точке  $M$ :

1). Найти значение функции  $z$  в точке  $M$ :

а)  $z = x^3 - 2x \cdot y - y^3 + 1$ ;  $M(-1; \sqrt[3]{3})$  |

б)  $z = \cos^2 \varphi + \sin^2 \Psi$ ;  $M(\varphi; \Psi) = M(-\frac{\pi}{5}; -\frac{\pi}{5})$

в)  $z = \operatorname{tg} \alpha + \ln \beta$ ;  $M(\alpha; \beta) = M(\frac{\pi}{4}; e)$

13. Для данной функции найти частные производные первого и второго порядка, а также смешанную производную:

1). Дана функция  $z = 2x^5 \cdot y^3 - 4x + 5y - 3^{12}$ .

Найти  $z'_x, z'_y, z''_{xx}, z''_{yy}, z''_{xy}, z''_{yx}$ .

2). Дана функция  $z = 3x^2 \cdot y - \sin x + \cos y - 3x + 4y$ .

Найти  $\frac{\partial z}{\partial x}, \frac{\partial^2 z}{\partial x^2}, \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$  в точке  $A(0;0)$ .

14. Исследовать функцию на экстремум:

1). Найти стационарные точки функции (точки, подозрительные на экстремум):  $z = 0,5x^2 + xy + y^2 - x - 2y + 8$ .

2). Исследовать на экстремум функцию:

а)  $z = 6xy - 2x^2 - y^2 + 14x + 5$

б)  $z = x^3 + y^3 - 3xy$

Раздел 3: Теория вероятностей

ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания

1. В круг с диаметром 10 см вписан квадрат. На круг бросают точку. Какова вероятность, что точка попадет в квадрат?

2. Три баскетболиста бросают мяч в корзину. Вероятность попадания первого – 0,8; второго – 0,7; третьего – 0,95. Какова вероятность, что только один баскетболист попадет в корзину?

3. Имеются семена некоторой культуры двух сортов со всхожестью соответственно 60% и 75%. Что вероятнее: из 100 семян 1-го сорта взойдет 75 или из 100 семян 2-го сорта взойдет 60?

4. Игральную кость подбросили 35 раз. Найти наивероятнейшее число выпадений пяти очков.

5. Дан закон распределения дискретной случайной величины X. Найти: а) математическое ожидание M(X);

б) дисперсию D(X);

в) среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .

X	-2	0	4
P	0,3	0,1	...

6. Годовой удой коровы – случайная величина, имеющая нормальный закон распределения, функция плотности которой имеет вид

В государственную племенную книгу записывают коров с годовым удоем свыше 4200 кг. Какой процент коров данного хозяйства будет включен в эту книгу?

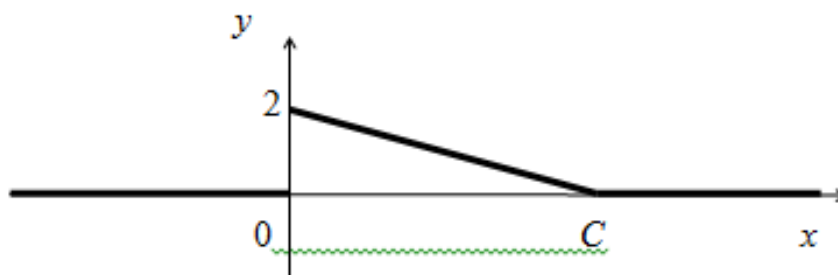
$$f(x) = \frac{1}{600\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-8800)^2}{720000}}$$

7. Диаметр стволов деревьев на опытной делянке есть случайная величина, распределенная по нормальному закону. Установлено, что практически все деревья имеют диаметр в диапазоне от 9 до 12 см. Найти процент деревьев, диаметр которых отличается от среднего не более чем на 1 см; более чем на 1 см.

8. НСВ  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Изобразить график этой функции и найти вероятность того, что в трех независимых испытаниях случайная величина хотя бы один раз примет значение, большее 1.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \frac{x^2}{4}, & 0 < x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

9. НСВ  $X$  имеет функцию плотности  $f(x)$ . Найти параметр  $C$ .



10. Из букв слова ротор, составленного с помощью разрезной азбуки, наудачу последовательно извлекаются 3 буквы и складываются в ряд. Какова вероятность того, что получится слово тор?

11. На фабрике, изготавливающей болты, первая машина производит 30%, вторая – 25%, третья – 45% всех изделий. Брак в их продукции составляет соответственно 2%, 1%, 3%. Найдите вероятность того, что случайно выбранный болт оказался стандартным.

12. Завод отправил на базу 10000 стандартных изделий. Среднее число изделий, повреждаемых при транспортировке, составляет 0,03%. Найти вероятность того, что из 10000 изделий будет повреждено по крайней мере 2.

#### 8.4. Вопросы промежуточной аттестации

##### Первый семестр (Зачет, УК-1)

1. Найти скорость изменения функции в точке  $t=1$ .

$$y(t) = -\frac{t^3}{3} + 2t^2 - 3$$

2. Найти площадь фигуры, ограниченную линиями

$$y = x^2, x = 0 (x > 0), y = 4.$$

3. Исследовать функцию на экстремум:  $y = -x^3/3 + x^2/2 - 2$

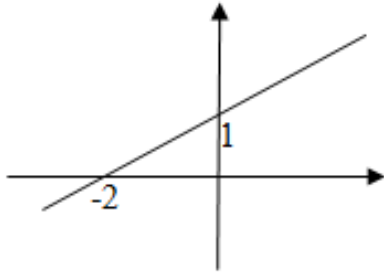
4. Определить тип кривой второго порядка, построить её график, найти её фокусы и малую полуось:  $x^2 + y^2/4 = 1$

5. Написать уравнение касательной к графику функции в точке ее минимума:  $y = x^2 + 2x - 4$

6. Составить уравнение прямой, изображённой на чертеже:

— — —





7. Найти частные производные первого и второго порядка функции двух переменных
8. Исследовать функцию двух переменных на экстремум.
9. Решить уравнение:

$$\begin{vmatrix} x-1 & 2 \\ 1 & x+1 \end{vmatrix} = 0;$$

10. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 5x - 2y + 5z = 0 \\ x + 3y - 4z = 0 \\ 2x + y - z = 0 \end{cases}$$

11. Найти длину вектора АВ, если А(-2; 3; 5), В(5;0;-4)
12. Найти угловой коэффициент прямой, проходящей через точки А(-2; 3; 5), В(5;0;-4)
13. Найти уравнение прямой, проходящей через начало координат параллельно прямой  $2x+3y-5=0$
14. Найти уравнение прямой, проходящей через начало координат перпендикулярно прямой  $2x+3y-5=0$
15. Известны координаты трех вершин параллелограмма ABCD: А(-2; 3; 5), В(5;0;-4), С(4;0;3). Найти координаты точки D.
16. Определить тип кривой второго порядка, построить её график, найти её фокусы и эксцентриситет:  $x^2/9 - y^2/4=1$
17. Определить тип кривой второго порядка, построить её график, найти её фокус и директрису:  $y^2=-4x$ .
18. Найти уравнения асимптот гиперболы:  $x^2 - y^2=2$
19. Исследовать функцию на выпуклость, вогнутость и точки перегиба:  $y= x^3/3 - x^2/2+7$
20. Исследовать функцию на экстремум:  $y= x^3/3 - x^2/2+7$
21. При каком значении а однородная система линейных уравнений имеет единственное нулевое решение:  $2x - ay + 6z=0, 3x-4y+3z=0, 4x+5y-z=0$
22. При каком значении а однородная система линейных уравнений имеет бесчисленное множество решений:  $2x - ay + 6z=0, 3x-4y+3z=0, 4x+5y-z=0$
23. Найти угол при вершине В в треугольнике ABC: А(-2; 3; 5), В(5;0;-4), С(4;0;3).
24. Найти значение а, если векторы перпендикулярны: (-3; а; 4), (2; -8;0)
25. Найти значение а и в, если векторы параллельны: (-3; а; 4), (в; -8;-2)
26. Определить тип кривой второго порядка, построить её график, найти её фокусы и малую полуось:  $x^2+y^2/4=1$

### Второй семестр (Экзамен, ОПК-1)

1. Элементы комбинаторики: перестановки, сочетания, размещения.

11. Из 12 разведчиков надо отправить в разведку троих. Скольки-

ми способами можно осуществить выбор?

12. Аудитория имеет 4 двери. Сколькими способами студент может войти в аудиторию через одну дверь, а выйти через другую?
13. В 11 классе школы было 30 учащихся. Перед окончанием школы они решили обмениваться фотографиями. Сколько фотокарточек было роздано?

2. Вероятность события. Классическое определение вероятности события. Основное овойство вероятности.

На складе 6 ящиков груш сорта A и 4 ящика сорта B. Наудачу отбирают 3 ящика. Найти вероятность событий:

A – все 3 ящика сорта A;

B – 2 ящика сорта A и 1 ящик сорта B;

C – хотя бы 2 ящика сорта B.

3. Геометрическое и статистическое определение вероятности события.

11. Всхожесть семян дикой яблони равна 60%. Сколько потребуется высеять семян, чтобы получить 120 ростков?
12. На отрезок AB, где  $A(-8;0)$ ,  $B(10;0)$ , случайным образом бросается точка M. Какова вероятность, что расстояние от точки M до одного из концов отрезка меньше 5?
13. На плоскости начерчены две концентрические окружности, радиусы которых 6 и 12 см соответственно. Какова вероятность того, что точка, брошенная наудачу в большой круг, попадет в кольцо, образованное указанными окружностями?

4. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

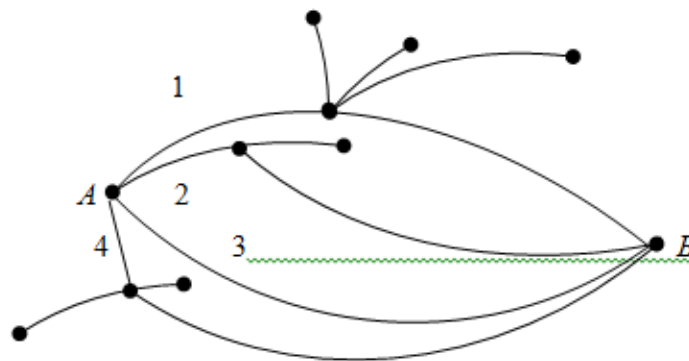
Имеется три партии изделий. Вероятность того, что изделие из

первой партии является бракованным, равна 0,12, из второй партии – 0,16, из третьей партии – 0,23. Контролер отбирает из каждой партии по одному изделию. Найти вероятность того, что среди отобранных изделий будет:

- а) три стандартных;
- б) только два бракованных;
- в) только одно стандартное;
- г) не менее двух стандартных;
- д) хотя бы одно бракованное.

5. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

3. На рисунке 4 изображена схема дорог. Туристы выходят из пункта A, выбирая наугад на развилке дорог один из возможных путей. Какова вероятность того, что они попадут в пункт B?



6. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Локальная формула Лапласа.

Всхожесть семян некоторой культуры 90%. Найти вероятности следующих событий:

- а) из 10 случайно отобранных семян взойдет не менее 8;
- б) из 100 семян взойдет ровно 80 семян;
- в) из 100 семян взойдет не менее 70 семян и не более 95 семян.

7. Повторные независимые испытания. Формула Пуассона. Интегральная формула Лапласа.

**Пример 2.** Вероятность того, что зерно заражено вредителями, равна 0,002. Найти вероятность того, что из 1000 зерен будет не менее трех зараженных вредителями.

8. Повторные независимые испытания. Наивероятнейшее число появлений события.

**Пример 1.** Садовод сделал осенью 6 прививок. По опыту прошлых лет известно, что после зимовки 7 из каждых 10 черенков остались жизнеспособными. Какое число прижившихся черенков наиболее вероятно? Какова вероятность приживаемости этого числа черенков?

9. Дискретная случайная величина. Закон распределения ДСВ.

1. Написать закон распределения числа появлений герба при трех бросаниях монеты.
2. В партии 5% нестандартных деталей. Наудачу отобраны 4 детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа нестандартных деталей среди четырех отобранных и построить многоугольник полученного распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины.
3. В партии из 6 деталей имеется 3 стандартных детали. Наудачу отобраны 4 детали. Составить закон распределения числа стандартных деталей среди отобранных. Найти математическое ожидание и дисперсию.

10. Математическое ожидание ДСВ. Свойства  $M(X)$ .

**Пример 3.** Приживаемость саженцев яблонь составляет 80%. Наудачу выбирают 5 саженцев.

1) Составить закон распределения числа прижившихся саженцев.

2) Найти математическое ожидание и дисперсию числа прижившихся саженцев.

11. Дисперсия ДСВ. Свойства  $D(X)$ .

4. Завод отправил на базу 500 изделий. Вероятность повреждения изделия в пути равна 0,002. Составить закон распределения числа поврежденных изделий из числа отправленных и определить вид закона распределения случайной величины. Найти математическое ожидание и дисперсию числа поврежденных изделий.

12. Среднее квадратическое отклонение

2. В партии 5% нестандартных деталей. Наудачу отобраны 4 детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – числа нестандартных деталей среди четырех отобранных и построить многоугольник полученного распределения. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины.

13. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Свойства.

**Пример 1.** Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 2; \\ (x-2)^2, & 2 \leq x \leq 3; \\ 1, & x > 3. \end{cases}$$

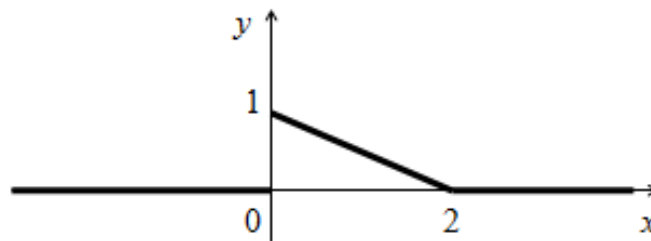
1) Построить график  $F(x)$ .

2) Найти функцию плотности  $f(x)$  и построить ее график.

3) Найти  $P(-1 < X < 2,5)$ :

14. Функция плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины, ее свойства.

Непрерывная случайная величина  $X$  задана своей функцией плотности, график которой изображен на рисунке 20. Найти среднее квадратическое отклонение  $\sigma(X)$ .



15. Числовые характеристики НСВ.

4. Непрерывная случайная величина  $X$  задана функцией распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ \frac{x^2}{4}, & 0 \leq x \leq 2, \\ 1, & x > 2. \end{cases}$$

Найти числовые характеристики НСВ.

16. Нормальное распределение. Функция плотности и функция распределения.

1. Непрерывная случайная величина  $X$  распределена по нормальному закону с параметрами  $a = 5, \sigma = 1,5$ . Записать функцию плотности и функцию распределения, построить схематический график.

17. Вероятность попадания в заданный интервал для нормального распределения.

Диаметр стволов деревьев на опытной делянке заключен в интервале от 10 до 13 см. Считая диаметр стволов нормально распределенной случайной величиной, найти:

- 1) процент деревьев, диаметр которых не превышает 11 см;
- 2) процент деревьев, диаметр которых отличается от среднего не более, чем на 1 см:

18. Правило 3 сигма.

19. Вероятность заданного отклонения.

20. Равномерное распределение, функция плотности и функция распределения.

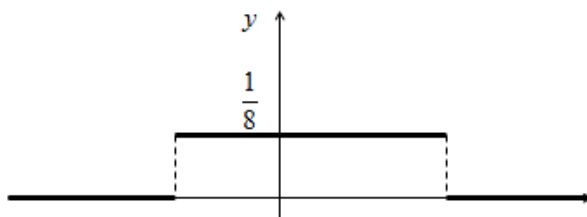
1. Функция плотности  $f(x)$  равномерного распределения изображена на рисунке 32.

1) Найти параметр  $C$  и записать аналитическое выражение функции плотности  $f(x)$ .

2) Записать функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

3) Найти вероятность, что непрерывная случайная величина  $X$  примет отрицательное значение.

4) Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины  $X$ .



21. Показательное распределение, функция плотности и распределения.

1. Написать функцию плотности и функцию распределения показательного закона, если параметр  $\lambda = 0,2$ . Построить графики этих функций.
2. Найти математическое ожидание и дисперсию показательного распределения, заданного при  $x \geq 0$ :
  - а) функцией плотности  $f(x) = 5e^{-5x}$ ;
  - б) функцией распределения  $F(x) = 1 - e^{-0,1x}$ .

22. Биномиальный закон распределения ДСВ, математическое ожидание.

23. Биномиальный закон распределения ДСВ, дисперсия и СКО.

24. Вывод "рабочей" формулы для дисперсии.

25. Вероятность противоположного события (вывод).

#### **8.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**

Контроль знаний студентов по дисциплине проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий и промежуточный контроль. Методы контроля: - тестовая форма контроля; - устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме; - решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвояемости материала на практике. - поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы. Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

#### **9. Перечень учебной литературы**

1. Зайцев И. А. Высшая математика: учеб. для с.-х. вузов, - Москва: Высшая школа, 1991. - 400 с. (50 экз.)
2. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов, - Издание 10-е изд., стер - Москва: Высшая школа, 2004. - 479 с. (83 экз.)
3. Теория вероятностей: практикум для студентов, обучающихся по направлениям бакалавриата в сельскохозяйственном вузе, сост. Пономарева С. Я. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2014. - 146 с. (44 экз.)



4. Математика [Электронный ресурс]: практикум для студентов, обучающихся по технологическим направлениям бакалавриата в сельскохозяйственном вузе, сост. Пономарева С. Я., Галлямова Т. Р. - Ижевск: РИО Ижевская ГСХА, 2020. - 39 с. - Режим доступа: <http://portal.udsau.ru/index.php?q=docs&download=1&parent=12705&id=41553>; <https://lib.rucont.ru/efd/783512/info>

#### 10. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет

1. <http://lib.rucont.ru> - Электронная библиотечная система
2. <http://elib.udsau.ru/> - библиотека электронных учебных пособий Удмуртского ГАУ
3. <http://portal.udsau.ru> - Интернет-портал Удмуртского ГАУ
4. <https://www.studentlibrary.ru> - ЭБС "Консультант студента"
5. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

#### 11. Методические указания обучающимся по освоению дисциплины (модуля)

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, изучить перечень рекомендуемой литературы, приведенной в рабочей программе дисциплины. Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо получить у преподавателя индивидуальное задание по пропущенной теме. Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения задач, не обязательно связанных с программой дисциплины. Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением ставить конкретные задачи, выявлять существующие проблемы, решать их и принимать на основе полученных результатов оптимальные решения. Основными видами учебных занятий для студентов по учебной дисциплине являются: занятия лекционного типа, занятия семинарского типа и самостоятельная работа студентов.

Формы работы	Методические указания для обучающихся
Лекционные занятия	<p>Работа на лекции является очень важным видом деятельности для изучения дисциплины, т.к. на лекции происходит не только сообщение новых знаний, но и систематизация и обобщение накопленных знаний, формирование на их основе идейных взглядов, убеждений, мировоззрения, развитие познавательных и профессиональных интересов.</p> <p>Краткие записи лекций (конспектирование) помогает усвоить материал. Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Конспект лучше подразделять на пункты, параграфы, соблюдая красную строку. Принципиальные места, определения, формулы следует сопровождать замечаниями: «важно», «особо важно», «хорошо запомнить» и т.п. Прослушивание и запись лекции можно производить при помощи современных устройств (диктофон, ноутбук, нетбук и т.п.).</p> <p>Работая над конспектом лекций, всегда следует использовать не только учебник, но и ту литературу, которую дополнительно рекомендовал лектор, в том числе нормативно-правовые акты соответствующей направленности. По результатам работы с конспектом лекции следует обозначить вопросы, термины, материал, который вызывают трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии семинарского типа.</p>

	<p>Лекционный материал является базовым, с которого необходимо начать освоение соответствующего раздела или темы.</p>
<p>Лабораторные занятия</p>	<p>При подготовке к занятиям и выполнении заданий студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия типа студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии семинарского типа или на индивидуальные консультации.</p>
<p>Самостоятельная работа</p>	<p>Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.</p> <p>Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, рекомендуемой литературы; подготовку к занятиям семинарского типа в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.</p> <p>Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на занятиях лекционного типа, отработка навыков решения задач и системного анализа ситуаций на занятиях семинарского типа, контроль знаний студентов.</p> <p>Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю.</p> <p>Помимо самостоятельного изучения материалов по темам к самостоятельной работе обучающихся относится подготовка к практическим занятиям, по результатам которой представляется отчет преподавателю и проходит собеседование.</p> <p>При самостоятельной подготовке к практическому занятию обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- организует свою деятельность в соответствии с методическим руководством по выполнению практических работ;</li> <li>- изучает информационные материалы;</li> <li>- подготавливает и оформляет материалы практических работ в соответствии с требованиями.</li> </ul>

	В результате выполнения видов самостоятельной работы происходит формирование компетенций, указанных в рабочей программы дисциплины (модуля).
Практические занятия	<p>Формы организации практических занятий определяются в соответствии со специфическими особенностями учебной дисциплины и целями обучения. Ими могут быть: выполнение упражнений, решение типовых задач, решение ситуационных задач, занятия по моделированию реальных условий, деловые игры, игровое проектирование, имитационные занятия, выездные занятия в организации (предприятия), занятия-конкурсы и т.д. При устном выступлении по контрольным вопросам семинарского занятия студент должен излагать (не читать) материал выступления свободно. Необходимо концентрировать свое внимание на том, что выступление должно быть обращено к аудитории, а не к преподавателю, т.к. это значимый аспект формируемых компетенций.</p> <p>По окончании семинарского занятия обучающемуся следует повторить выводы, полученные на семинаре, проследив логику их построения, отметив положения, лежащие в их основе. Для этого обучающемуся в течение семинара следует делать пометки. Более того, в случае неточностей и (или) непонимания какого-либо вопроса пройденного материала обучающемуся следует обратиться к преподавателю для получения необходимой консультации и разъяснения возникшей ситуации.</p> <p>При подготовке к занятиям студентам следует использовать литературу из рекомендованного списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.</p> <p>Перед каждым занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.</p> <p>Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- проработать конспект лекций;</li> <li>- проанализировать литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);</li> <li>- изучить решения типовых задач (при наличии);</li> <li>- решить заданные домашние задания;</li> <li>- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.</li> </ul> <p>В конце каждого занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.</p>

### **Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано совместно с другими обучающимися, а так же в отдельных группах.

Освоение дисциплины (модуля) обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения высшего образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины (модуля) обеспечивается:

1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
- специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
- индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
- при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;

2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:

- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;

3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата (в том числе с тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
- по желанию обучающегося задания могут выполняться в устной форме.

## **12. Перечень информационных технологий**

Информационные технологии реализации дисциплины включают

### **12.1 Программное обеспечение**

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. По подписке для учебного процесса. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. P7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

### **12.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «Консультант плюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

2. Профессиональные базы данных на платформе 1С: Предприятие с доступными конфигурациями (1С: ERP Агропромышленный комплекс 2, 1С: ERP Энергетика, 1С: Бухгалтерия молокозавода, 1С: Бухгалтерия птицефабрики, 1С: Бухгалтерия элеватора и комбикормового завода, 1С: Общепит, 1С: Ресторан. Фронт-офис). Лицензионный договор № Н8775 от 17.11.2020 г.

### **13. Материально-техническое обеспечение дисциплины(модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Оснащение аудиторий

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
2. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий). Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью
4. Помещение для самостоятельной работы. Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.
5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.