

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич

Должность: Директор Института агроинженерии

Дата подписания: 29.01.2025 10:04:45

Уникальный программный ключ:

efea6230e2efac32304b3de9ab5e74973ec73b4cfid285078e9ea5ba81b779435

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**СОГЛАСОВАНО:**

Зам. директора по учебной работе

Житенко И.С.

«23» марта 2023г.

**УТВЕРЖДАЮ:**

Директор Института  
агроинженерии

Шепелев С.Д.

«23» марта 2023г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

### **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

для специальности

09.02.07 «Информационные системы и программирование»

квалификация - специалист по информационным ресурсам  
среднего профессионального образования

(программа подготовка специалистов среднего звена)

**2023 г.**

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 09.12.2016 г. № 1547 и учебным планом. Реализация воспитательного потенциала учебной дисциплины в процессе организации учебной деятельности обучающихся предусматривает использование воспитательных возможностей содержания дисциплины для формирования у обучающихся планируемых личностных результатов в соответствии с целью и задачами Рабочей программы воспитания.

При реализации программы учебной дисциплины используются различные образовательные технологии, в том числе дистанционные образовательные технологии и электронное обучение.

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель:

- кандидат педагогических наук, доцент кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины» Акулич О.Е.

Рабочая программа учебной дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Математические и естественнонаучные дисциплины»

«20» марта 2023 г. (протокол № 7).

Зав. кафедрой «Математические и естественнонаучные дисциплины»

Е.М. Басарыгина

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии «22» марта 2023 г. (протокол № 4).

Председатель методической комиссии,  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ,  
доктор технических наук, доцент

С.Д. Шепелёв

Директор научной библиотеки

И.В. Шатрова



## СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
1.1 Область применения рабочей программы и место дисциплины в структуре основной образовательной программы.....	4
1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины .....	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	6
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	7
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ.....	9
3.1 Материально-техническое обеспечение .....	9
3.2. Информационное обеспечение обучения .....	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	12
Приложение .....	14

# 1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

### 1.1 Область применения рабочей программы и место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика является обязательной частью основной образовательной программы по специальности среднего профессионального образования 09.02.07 Информационные системы и программирование в соответствии с ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование.

Рабочая программа учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика разработана на основе Примерной основной образовательной программы СПО по специальности 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

Согласно Учебному плану по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование учебная дисциплина реализуется в рамках математического и общего естественнонаучного цикла.

### 1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках освоения программы учебной дисциплины обучающийся должен

#### **знать:**

- элементы комбинаторики;
- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;
- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;
- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу (теорему) Байеса;
- понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;
- законы распределения непрерывных случайных величин;
- центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;
- понятие вероятности и частоты;

#### **уметь:**

- применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач,

– использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач

– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;

**формировать компетенции:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 . Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка</b>	<b>38</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем)</b>	<b>32</b>
в том числе:	
теоретические занятия	16
лабораторные и практические занятия	16
<i>в том числе: лабораторные и практические занятия в форме практической подготовки*</i>	-
курсовая работа/индивидуальный проект	-
промежуточная аттестация** Дифференцированный зачет	2**
<b>Внеаудиторная самостоятельная работа обучающегося</b>	<b>6</b>
<b>Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) в форме дифференцированного зачета в 5 семестре</b> <i>*часовая нагрузка на лабораторные и/или практические занятия в форме практической подготовки выделяются из часов лабораторных и/или практических занятий в соответствии с учебным планом</i> <i>**на дифференцированный зачет и/или зачет выделяется не более 2 часов из часов обязательной аудиторной учебной нагрузки</i>	

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
<b>Тема 1. Элементы комбинаторики</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Введение в теорию вероятностей	4	
	2. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки		
	3. Неупорядоченные выборки (сочетания)		
	<b>Лабораторные и практические занятия. Подсчёт числа комбинаций</b>	2	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение задач по теме	2		
<b>Тема 2. Основы теории вероятностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Случайные события. Классическое определение вероятностей	4	
	2. Формула полной вероятности. Формула Байеса		
	3. Вычисление вероятностей сложных событий		
	4. Схемы Бернулли. Формула Бернулли		
	5. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Вычисление вероятностей сложных событий Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли	4	
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение тестового задания по теме	2		
<b>Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Дискретная случайная величина (далее - ДСВ)	4	
	2. Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ		
	3. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ		
	4. Понятие биномиального распределения, характеристики		
	5. Понятие геометрического распределения, характеристики		
<b>Лабораторные и практические занятия</b> Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ	4		

	Построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ		
<b>Тема 4. Непрерывные случайные величины (далее - НСВ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности	2	
	2. Центральная предельная теорема		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения	2	
<b>Тема 5. Математическая статистика</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	ОК 01, ОК 02, ОК 04, ОК 05, ОК 09, ОК 10
	1. Задачи и методы математической статистики. Виды выборки	2	
	2. Числовые характеристики вариационного ряда		
	<b>Лабораторные и практические занятия</b> Построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Расчёт по заданной выборке числовых характеристик функции. Решение задач на построение полигона и гистограммы.	2	
<b>Промежуточная аттестация</b> **на дифференцированный зачет и/или зачет выделяется не более 2 часов из часов обязательной аудиторной учебной нагрузки		<b>2**</b>	
<b>Всего:</b>		<b>38</b>	



### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Материально-техническое обеспечение**

**Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения:**

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы, мастерские и лаборатории, оснащенные оборудованием, техническими средствами обучения и материалами, учитывающими требования международных стандартов:

Посадочные места по числу студентов, рабочее место преподавателя, выход в Интернет, внутривузовская компьютерная сеть, доступ в электронную информационно-образовательную среду.

Ауд. 303 НОУТБУК HP 615 (VC289EA) RM76/2G/320/DVDR W/HD3200/DOS/15.6; ПЕРСОНАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР В КОМПЛЕКТЕ: системный блок Pentium E 5400 2.7GHZ, жесткий диск 250 Gb, монитор 19" LCD, клавиатура, мышь – 30 шт.; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; Экран с электроприводом; ПРИНТЕР CANON LBP-1120 лазерный; ИК ПУЛЬТ ДУ ДЛЯ ЭКРАНА С ЭЛЕКТРОПРИВОДОМ; КОЛОНКИ 5+1 SVEN ИНО.

Ауд. 405

Экран переносной, проектор, ноутбук.

Учебно-наглядные пособия: Поверхности второго порядка (5шт.).

Ауд. 401

Экран переносной, проектор, ноутбук.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

**(перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы):**

##### **Информационное обеспечение:**

Лицензионное программное обеспечение

MyTestXPRo 11.0 (Сублицензионный договор № A0009141844/165/44 от 04.07.2017)

МойОфис Стандартный (Договор №138/44 от 03.07.2018г. без ограничения срока действия)

Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc (Лицензионный договор № 11353/409/44 от 25.12.2018 г.)

Антивирус Kaspersky Endpoint Security (Договор № 20363/166/44 от 21.05.2019)

#### Основные источники:

1. Блягоз, З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для спо / З. У. Блягоз. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44292-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220463>

2. Фролов, А. Н. Краткий курс теории вероятностей и математической статистики : учебное пособие для спо / . — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-8343-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183368>

3. Клёпов, А. В. Математика. Краткий курс лекций и практические задания : учебное пособие для спо / А. В. Клёпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 140 с. — ISBN 978-5-507-45190-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292874>

#### Дополнительные источники:

1. Ганичева, А. В. Прикладная статистика : учебное пособие для спо / А. В. Ганичева. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 164 с. — ISBN 978-5-8114-6892-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165828>

2. Лукьяненко, И. С. Статистика : учебник для спо / . — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-9448-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/195443>

3. Блягоз, З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций : учебное пособие для спо / З. У. Блягоз. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-507-44293-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220469>

4. Ганичева, А. В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие для спо / А. В. Ганичева. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 92 с. — ISBN 978-5-507-44327-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/220481>

#### Интернет ресурсы:

1. Формулы, уравнения, теоремы, примеры решения задач. Режим доступа: <http://matematika.electrichelp.ru/matrixy-i-opredeliteli/>

2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов, включающая цифровые образовательные ресурсы, методические материалы, тематические коллекции, инструменты (программные средства), предназначенные для поддержки учебной деятельности и организации учебного процесса - Электронные текстовые дан. - Режим доступа: <http://school-collection.edu.ru/>

3. Материалы по математике для самостоятельной подготовки. Режим доступа: <http://www.mathprofi.ru/>

4. Изучение математики онлайн. Режим доступа: <https://ru.onlinemschool.com/math/library/>

5. Банк рефератов. Режим доступа: <https://www.bestreferat.ru/>

6. Доступная математика. Режим доступа: <http://www.cleverstudents.ru/>

7. Собрание учебных онлайн калькуляторов, теории и примеров решения задач. Режим доступа: <http://ru.solverbook.com/>

8. Справочный портал. Режим доступа: <https://www.calc.ru/>

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий, рефератов, исследований.

Оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации представлены в Фонде оценочных средств.

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Элементы комбинаторики.</li> <li>• Понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность.</li> <li>• Алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности.</li> <li>• Схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли. Формулу(теорему) Байеса.</li> <li>• Понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики.</li> <li>• Законы распределения непрерывных случайных величин.</li> <li>• Центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки.</li> <li>• Понятие вероятности и частоты.</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование</li> <li>• Контрольная работа</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Защита реферата, доклада, презентации</li> <li>• Семинар</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента)</li> <li>• Оценка выполнения практического задания(работы)</li> <li>• Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией...</li> <li>• Решение ситуационной задачи</li> <li>• Экспертная оценка промежуточной аттестации</li> </ul>

<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач</li> <li>• Использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач</li> <li>• Применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа</li> </ul>	<p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	
--	---	--

**Фонд оценочных средств по учебной дисциплине**

**ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ  
СТАТИСТИКА**

основной профессиональной образовательной программы  
09.02.07 «Информационные системы и программирование»  
квалификация - специалист по информационным ресурсам

# 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## 1.1 Область применения

Фонд оценочных средств (ФОС) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся по учебной дисциплине ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

ФОС включает материалы для текущего контроля образовательных результатов и промежуточной аттестации обучающихся.

ФОС разработан в соответствии с требованиями ФГОС СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование к образовательным результатам специалиста среднего звена «специалист по информационным ресурсам», Примерной основной образовательной программой и рабочей программой учебной дисциплины ЕН.03 Теория вероятностей и математическая статистика.

## 1.2 Требования к результатам обучения

Оценка качества подготовки обучающихся по специальности СПО 09.02.07 Информационные системы и программирование осуществляется в двух основных направлениях:

- контроль и оценка образовательных достижений обучающихся по учебным дисциплинам, МДК;
- оценка уровня сформированности компетенций обучающихся.

### **Контролируемые компетенции:**

ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК 2 . Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.

ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.

### **В результате изучения дисциплины обучающийся должен:**

#### **знать:**

- элементы комбинаторики;
- понятие случайного события, классическое определение вероятности, вычисление вероятностей событий с использованием элементов комбинаторики, геометрическую вероятность;
- алгебру событий, теоремы умножения и сложения вероятностей, формулу полной вероятности;
- схему и формулу Бернулли, приближенные формулы в схеме Бернулли.

Формулу (теорему) Байеса;

– понятия случайной величины, дискретной случайной величины, ее распределение и характеристики, непрерывной случайной величины, ее распределение и характеристики;

– законы распределения непрерывных случайных величин;

– центральную предельную теорему, выборочный метод математической статистики, характеристики выборки;

– понятие вероятности и частоты;

**уметь:**

– применять стандартные методы и модели к решению вероятностных и статистических задач,

– использовать расчетные формулы, таблицы, графики при решении статистических задач

– применять современные пакеты прикладных программ многомерного статистического анализа;

Форма промежуточной аттестации освоения учебной дисциплины – дифференцированный зачет.



### 1.3 Система контроля и оценки результатов освоения обучающимися программы учебной дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения дисциплины, курса, модуля включает оценочные средства для текущего контроля и промежуточной аттестации.

#### Формы оценочных средств, рекомендуемых к применению при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации (по выбору)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1.	Задания для самостоятельной работы	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом.	Комплект заданий
2.	Разноуровневые задачи и задания	Различают задачи и задания: 1. Ознакомительного, позволяющие оценивать и диагностировать знание фактического материала (базовые понятия, алгоритмы, факты) и умение правильно использовать специальные термины и понятия, узнавание объектов изучения в рамках определенного раздела дисциплины; 2. Репродуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения синтезировать, анализировать, обобщать фактический и теоретический материал с формулированием конкретных выводов, установлением причинно-следственных связей; 3. Продуктивного уровня, позволяющие оценивать и диагностировать умения, интегрировать знания	Комплект разноуровневых задач и заданий

		различных областей, аргументировать собственную точку зрения, выполнять проблемные задания.	
3.	Реферат	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.	Темы рефератов
4.	Сообщение Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	Темы докладов, сообщений
5.	Творческое задание	Частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться индивидуально или группой обучающихся.	Темы групповых и/или индивидуальных творческих заданий.
6.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Комплект тестовых заданий.
7.	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария	Тематика эссе.

		соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	
8.	Ролевая игра	Средство оценки способности обучающихся к выполнению реальных производственных задач, но в смоделированных условиях, приближенных к реальным	Сценарий, план игры
9.	Деловая игра, круглый стол	Средство оценки индивидуальных достижений обучающихся, позволяющее диагностировать уровень теоретических знаний и овладение практическими навыками деятельности в нестандартных ситуациях	Сценарий, план игры
10.	Кейс-задачи	Ситуация, представляемая в форме профессионально смоделированной задачи, в процессе решения которой у обучающего оценивается навык анализа профессиональных ситуаций, критического оценивания различных точек зрения, умение работать с информацией, способность моделировать решение профессиональной задачи	Комплект кейс-задач

## Соотношение типов заданий и критериев оценки

№	Тип (вид) задания	Критерии оценки
1.	Практическая работа	Критерии и нормы оценки практических работ.
2.	Тесты	Шкала оценки образовательных достижений.
3.	Устные ответы	Критерии и нормы оценки устных ответов.
4.	Ситуационная задача	Критерии и нормы оценки ситуационной задачи.
5.	Ролевая игра, деловая игра, круглый стол	Критерии и нормы оценки к деловой игре (ролевой игре, дискуссии, круглому столу, конференции и т.п.)
6.	Проверка конспектов, рефератов, творческих работ, презентаций	Соответствие содержания работы заявленной теме; правилам оформления работы.

## Критерии и нормы оценки практических работ

«5»	сформированность терминологического аппарата; владение системой знаний на уровне осознанного применения при выполнении учебных/ учебно-профессиональных действий; оригинальность решения, в том числе при решении нестандартных задач; гибкость, системность, глубину мышления; применение методов, адекватных поставленной цели и задачам; выполнение работы в логической последовательности; грамотное использование символики и графических средств; проявление высокого уровня самостоятельности; от 90 до 100% правильность выполнения практической работы
«4»	сформированность терминологического аппарата; владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий, применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации; применение методов, адекватных поставленной цели и задачам; выполнение работы в логической последовательности; грамотное использование символики и графических средств; выполнение практической работы самостоятельное; правильность выполнения – от 70 до 89%.
«3»	недостаточную сформированность терминологического аппарата; недостаточное владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий; применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации с незначительными

	нарушениями; применение нерациональных методов для выполнения практической работы; отступление от логической последовательности при выполнении работы; неточность использования символики и графических средств; проявление недостаточного уровня самостоятельности (выполнение работы с помощью преподавателя); правильность выполнения – от 51 % до 69%
«2»	недостаточную сформированность либо несформированность терминологического аппарата; недостаточное владение программным материалом для выполнения учебных/ учебно-профессиональных действий; применение освоенных алгоритмов в типовой (знакомой) ситуации со значительными нарушениями; применение нерациональных методов для выполнения практической работы; нарушение логической последовательности при выполнении работы; неточность использования символики и графических средств; проявление недостаточного уровня самостоятельности (выполнение работы с помощью преподавателя); правильность выполнения – менее 50 %
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

### Шкала оценки образовательных достижений (тестов)

Процент результативности (правильных ответов)	Оценка уровня подготовки	
	балл (отметка)	вербальный аналог
90 ÷ 100	5	отлично
89 ÷ 70	4	хорошо
69 ÷ 51	3	удовлетворительно
менее 50	2	неудовлетворительно

### Критерии и нормы оценки устных ответов

«5»	за глубокое и полное овладение содержанием учебного материала, в котором обучающиеся легко ориентируются, за умение связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения. Отличная отметка предполагает грамотное, логическое изложение ответа
«4»	если обучающийся полно освоил материал, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, грамотно излагает ответ, но содержание, форма ответа имеют отдельные недостатки
«3»	если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных

	положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности в определении понятий, не умеет доказательно обосновывать свои суждения
«2»	если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал
«1»	за полное незнание и непонимание учебного материала или отказ отвечать

### **Критерии и нормы оценки ситуационной задачи**

«5»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями, с использованием демонстрационного материала (при необходимости), с правильным и свободным владением профессиональной терминологией; ответы на дополнительные вопросы верные, четкие
«4»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в деталях, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании, а также при пояснении демонстрационного материала (при необходимости); ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно четкие
«3»	Ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода ее решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками, слабым теоретическим обоснованием, со значительными затруднениями и ошибками в пояснении использованного (при необходимости) демонстрационного материала; ответы на дополнительные вопросы недостаточно четкие, с ошибками в деталях
«2»	Ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода ее решения представлено неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования, без умения пояснять демонстрационный материал (при необходимости); ответы на дополнительные вопросы неправильные или отсутствуют

### **Критерии и нормы оценки подготовки к деловой игре (ролевой игре, дискуссии, круглому столу, конференции и т.п.)**

«5»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов соответствует всем перечисленным критериям: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов:</li> </ul>
-----	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«4»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов не соответствует одному из критериев: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов:</li> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«3»	обучающийся представил подготовленный материал, отвечающий заявленным требованиям; качество подготовленных материалов не соответствует двум-трем из критериев: <ul style="list-style-type: none"> <li>– соответствие подготовленного материала заявленной теме;</li> <li>– качество подготовленных материалов:</li> <li>– групповой характер работы;</li> <li>– упорядоченный и направляемый обмен мнениями с соответствующей организацией места и времени работы, но на основе самоорганизации участников;</li> </ul> направленность на достижение учебных целей
«2»	обучающийся не подготовил материал

### **Критерии и нормы оценки промежуточной аттестации**

Оценки **«отлично»** заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебно-программного материала, умение свободно выполнять практическое задание, усвоивший общие и профессиональные компетенции, соответствующие ФГОС, усвоивший взаимосвязь основных понятий тем и их значение для приобретаемой специальности, проявивший творческие способности. Обучающийся освещает различные вопросы программного материала, делает содержательные выводы, демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации, в том числе Интернет-ресурсов.

На оценку **«хорошо»** оценивается ответ, если обучающийся при ответе продемонстрировал системные знания и умения по поставленным вопросам. Содержание вопроса изложил связно, грамотным языком, раскрыл последовательно суть изученного материала, демонстрируя прочность полученных знаний и умений, но при ответе были допущены

незначительные ошибки, нарушалась последовательность изложения или отсутствовали некоторые несущественные элементы содержания тем.

Оценки **«удовлетворительно»** заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебно-программного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности/профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой, но, у обучающегося обнаружены неточности в развернутом раскрытии понятий, терминов, определений, план ответа выстроен не последовательно, в ответе допущены погрешности, исправленные под руководством преподавателя.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если в ответе обнаружены пробелы в знаниях основного учебно-программного материала, недостаточно раскрыты понятия, термины, допущены принципиальные ошибки в выполнении практических заданий. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны.

### **Результаты оценки уровня освоения дисциплины (модуля) и компетенций обучающимися при текущем контроле успеваемости**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Формы текущего контроля успеваемости*</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Результаты оценки</b>
ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.  ОК 2 . Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию	Решение задач	обучающийся овладел необходимыми компетенциями, приобрёл знания, умения; выполнил 100% заданий, подлежащего текущему контролю успеваемости самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами	освоил	отлично



<p>информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 4. Работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>	<p>обучающийся приобрел знания, умения; овладел компетенциями (сформировал полностью или частично (не менее 70% компетенций)), закрепленные рабочей программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практической подготовкой, обучающийся выполнил 75% экзаменационных испытаний, или при выполнении допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнил по стандартной методике без ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	освоил	хорошо
	<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями (сформировал частично (не менее 50% компетенций), приобрел знания, умения; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю успеваемости, выполнил по стандартной методике без существенных ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	частично освоил	удовлетворительно
	<p>1. обучающийся не приобрел знания, умения и не овладел компетенциями в объеме или выполнил менее чем на 50% с грубыми ошибками</p>	не освоил	неудовлетворительно

**Результаты оценки уровня освоения дисциплины (модуля) и компетенций обучающимися при промежуточной аттестации**

<b>Код и наименование компетенции</b>	<b>Формы промежуточной аттестации  (зачет, дифференцированный зачет, экзамен, защита курсовой работы)</b>	<b>Показатели</b>	<b>Уровень освоения</b>	<b>Результаты оценки</b>
<p>ОК 1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.</p> <p>ОК 2 . Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>ОК4. Работать в</p>	<p>Дифференцированный зачет</p>	<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями, приобрёл знания, умения; выполнил 100% заданий, подлежащего текущему контролю успеваемости самостоятельно и в требуемом объеме; обучающийся проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал, анализировать показатели с подробными пояснениями и аргументированными выводами</p>	<p>освоил</p>	<p>отлично</p>

<p>коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами.</p> <p>ОК 5. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p> <p>ОК 9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.</p> <p>ОК 10. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языке.</p>		<p>обучающийся приобрел знания, умения; овладел компетенциями (сформировал полностью или частично (не менее 70% компетенций)), закрепленные рабочей программой учебного предмета, курса, дисциплины (модуля), практической подготовкой, обучающийся выполнил 75% экзаменационных испытаний, или при выполнении допущены незначительные ошибки; обучающийся показал владение навыками систематизации материала; проявил умение обобщать, систематизировать и научно классифицировать материал; задания выполнил по стандартной методике без ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	освоил	хорошо
		<p>обучающийся овладел необходимыми компетенциями (сформировал частично (не менее 50% компетенций), приобрел знания, умения; не менее 50% задания, подлежащего текущему контролю успеваемости, выполнил по стандартной методике без существенных ошибок; сделал выводы по анализу показателей, но даны недостаточно полные пояснения</p>	частично освоил	удовлетворительно

		обучающийся не приобрел знания, умения и не овладел компетенциями в объеме или выполнил менее чем на 50% с грубыми ошибками	не освоил	неудовлетворительно
--	--	---	-----------	---------------------

## 2. КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 2.1 Оценочные средства для текущего контроля образовательных результатов обучающихся

#### ЕН.03 ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА

##### *Тема 1. Элементы комбинаторики*

1. Вычислить  $\frac{6!-4!}{3!}$

2. Вычислить  $\frac{5!3!}{6!}$

3. Упростить  $\frac{(n-1)!}{(n+2)!}$

4. Упростить  $\frac{1}{n!} - \frac{1}{(n+1)!}$

5. Вычислить  $\frac{P_6 - P_5}{P_4}$

6. Вычислить  $A_8^4$

7. Вычислить  $C_{10}^4$

8. Сколько слов можно получить, переставляя буквы в слове «солнце», «молоко»?

9. Сколько двузначных чисел можно составить из цифр 1,2,3,8,9 так, чтобы в каждом числе не было одинаковых цифр?

10. Учащиеся изучают 12. Предметов. Сколькими способами можно составить расписание уроков на один день так, чтобы 6 уроков были различными?

11. Сколькими способами можно составить дежурство по классу по 4 человека, если в классе 28 человек?

12. Решить уравнение  $C_{x-2}^2 = 21$

##### *Тема 2. Основы теории вероятностей*

Используя классическое определение вероятности события, решить следующие задачи:

1. В коробке 4 красных, 5 зеленых, 8 желтых, 7 белых и 1 черный шар. Найти вероятность вытащить: красный шар; синий шар; белый шар; цветной шар; или зеленый или белый шар; не красный шар; шар одного из цветов светофора.

2. В семье – двое детей. Какова вероятность, что старший ребенок – девочка, если известно, что в семье есть дети обоего пола?

3. Мастер, имея 10 деталей, из которых 4 – нестандартных, проверяет детали одну за другой, пока ему не попадет стандартная. Какова вероятность, что он проверит ровно две детали?

4. В одном ящике 3 белых и 7 черных шаров, в другом ящике – 6 белых и 8 черных шаров. Найти вероятность того, что хотя бы из одного ящика будет вынут белый шар, если из каждого ящика вынута по одному шару.

5. Издательство отправило газеты в три почтовых отделения. Вероятность своевременной доставки газет в первое отделение равна 0,9, во второе - 0,7, в третье - 0,85. Найти вероятность следующих событий:

- а) только одно отделение получит газеты вовремя;
- б) хотя бы одно отделение получит газеты с опозданием.

6. В первой урне находятся 12 белых и 4 черных шаров, а во второй 5 белых и 10 черных шаров. Из каждой урны вынули по шару. Какова вероятность того, что оба шара окажутся черными? Какова вероятность, что оба шара окажутся белыми?

7. В партии из 25 деталей находятся 8 бракованных. Вынимают из партии наудачу две детали. Определить, какова вероятность того, что обе детали окажутся бракованными.

8. Подброшены две игральные кости. Найти вероятность события А того, что выпадет хотя бы одна шестерка.

9. Найти вероятность, что при бросании игральной кости выпадет число, большее 4.

10. Найти вероятность, что при бросании игральной кости выпадет число, не меньшее 2 и не большее 5.

2.

Используя формулы полной вероятности и Байеса, решить следующие задачи:

Имеются 2 одинаковые урны. В первой урне находятся 7 белых и 3 черных шаров, во второй – 6 белых и 4 черных. Наугад выбираются урна и из нее извлекается один шар. Выбранный шар оказался черным. Какова вероятность, что этот шар из 2 урны?

1. Детали, изготавливаемые цехом завода, попадают для проверки их на стандартность к одному из двух контролеров. Вероятность того, что деталь попадет к первому контролеру  $=0,5$ , ко второму  $=0,6$ . Вероятность того, что годная деталь будет признана стандартной первым контролером  $=0,94$ , а

вторым  $=0,92$ . Годная деталь при проверке была признана стандартной. Найти вероятность того, что эту деталь проверил первый контролер.

2. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь первого набора стандартная равна  $0,9$ , а второго –  $0,8$ . Найти вероятность того, что взятая наудачу деталь – стандартная.

3. Имеются 3 одинаковые урны. В первой урне находятся 6 синих и 4 черных шаров, во второй – только синие и в третьей – только черные. Наугад выбираются урна и из нее извлекается один шар. Какова вероятность, что этот шар синий?

4. Имеются 2 одинаковые урны. В первой урне находятся 7 белых и 3 черных шаров, во второй – 6 белых и 4 черных. Наугад выбираются урна и из нее извлекается один шар. Выбранный шар оказался черным. Какова вероятность, что этот шар из 1 урны?

Используя формулу Бернулли, решить следующие задачи:

1. Вероятность того, что расход электроэнергии на протяжении одних суток не превысит установленной нормы равна  $0,75$ . Найти вероятность того, что в ближайшие 6 суток расход электроэнергии в течение 4 суток не превысит нормы.

2. Найти вероятность осуществления от одного до трех разговоров по телефону при наблюдении шести независимых вызовов, если вероятность того, что разговор состоится, равна  $0,6$ .

3. Прибор состоит из пяти элементов, включенных в цепь параллельно и работающих независимо друг от друга. Вероятность безотказной работы каждого элемента за время  $T$  равна  $0,5$ . Для безаварийной работы прибора достаточно, чтобы хотя бы один элемент был исправен. Какова вероятность того, что за время  $T$  прибор будет работать безотказно?

4. Вероятность выигрыша по одному лотерейному билету  $=0,3$ . Какова вероятность того, что из семи приобретенных билетов три билета окажутся выигрышными?

5. Магазин получил 40 деталей. Вероятность наличия нестандартной детали в партии равна  $0,04$ . Найти наиболее вероятное число нестандартных деталей в этой партии.

6. Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна  $0,8$ . Найдя вероятности возможного числа появления

бракованных деталей среди 5 отобранных, найти наивероятнейшее число появления бракованных деталей из 5 отобранных, указав его вероятность.

7. Сколько раз необходимо подбросить игральную кость, чтобы наивероятнейшее выпадение тройки было равно 10?

8. Для данного участника игры вероятность набросить кольцо на колышек  $=0,3$ . Какова вероятность того, что при шести бросках 3 кольца окажутся на колышке?

9. На самолете имеются 4 одинаковых двигателя. Вероятность нормальной работы каждого двигателя в полете равна  $p$ . Найти вероятность того, что в полете могут возникнуть неполадки в одном двигателе.

10. Вероятность отказа каждого прибора при испытании равна  $0,4$ . Что вероятнее ожидать: отказ двух приборов при испытании четырех или отказ трех приборов при испытании шести, если приборы испытываются независимо друг от друга?

11. Вероятность того, что на некотором предприятии расход электроэнергии не превысит суточной нормы равна  $0,8$ . Какова вероятность того, что в течение пяти рабочих дней из семи перерасхода электроэнергии не будет?

### **3. Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)**

1. Подбрасываются два игральных кубика. Подсчитывается число очков, выпавших на обеих верхних гранях. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – суммы выпавших очков на двух игральных кубиках.

2. В урне 7 шаров, из которых 4 синих, а остальные красные. Из урны извлекаются 3 шара. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $X$  – число синих шаров в выборке.

3. Вероятность рождения мальчика равна  $0,52$ . Найти вероятность того, что среди 100 новорожденных окажется ровно:

a. 40 мальчиков,

b. 50 мальчиков,

c. 30 девочек.

4. В здании имеется 2500 ламп, вероятность включения каждой из них в вечернее время равна  $0,5$ . Найти вероятность того, что вечером будет включено не менее 1250 и не более 1275 ламп.



5. В институте обучается 1000 студентов. В столовой имеется 105 посадочных мест. Каждый студент отправляется в столовую на большой перемене с вероятностью 0,1. Какова вероятность того, что в обычный учебный день:

a. столовая будет заполнена не более чем на две трети;

b. посадочных мест на всех не хватит.

6. В обычный учебный день вероятность присутствия студента на лекции равна 0,8. Найти вероятность того, что из 100 студентов на лекции будут присутствовать:

a. 85-90%

b. половина студентов;

c. не менее 72 студентов.

Вероятность изготовления бракованных деталей при их массовом производстве равна 0,01. Определить вероятность того, что в партии из 800 деталей будет ровно 2 бракованные детали

#### **Тема 4. Непрерывные случайные величины (НСВ)**

1. Случайная величина  $X$  распределена нормально. Математическое ожидание и среднее

квадратичное отклонение этой величины соответственно равны 20 и 5. Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенной в интервале (15, 25).

2. Случайная величина распределена нормально. Среднее квадратичное отклонение этой величины равно 0,4. Найти вероятность того, что отклонение случайной величины от ее математического ожидания по абсолютной величине будет меньше 0,3.

3. Случайная величина  $X$  распределена нормально с параметрами  $a=8,5$  и  $\sigma=1,6$ . Найти вероятность того, что в результате испытания  $X$  примет значение, заключенной в интервале (7,3;10,9).

4. Ошибка измерителя частоты подчинена нормальному распределению с параметрами  $a=5$  Гц,  $\sigma=10$  Гц. Найти вероятность того, что измеренное значение частоты отличается от истинного не более, чем на 20 Гц.

## Вариант 1

Выборка задана в виде распределения

1. частот:

$x_i$	3	5	8	13	15	18
$n_i$	4	6	7	14	10	9

Найти распределение относительных частот

Найти эмпирическую функцию по данному распределению

2. выборки:

$x_i$	7	9	12	15	17	20
$n_i$	10	12	18	30	10	20

Построить полигон частот по данному распределению

3. выборки:

$x_i$	3	5	8	13	15	18
$n_i$	4	6	7	14	10	9

Построить полигон относительных частот по данному распределению

4. выборки:

$x_i$	7	9	12	15	17	20
$n_i$	10	12	18	30	10	20

Построить гистограмму частот по данному распределению

5. выборки:

Частичный интервал $X_i - X_{i+1}$	Сумма частот вариант интервала $n_i$
3-5	16
5-7	6
7-9	14
9-11	24

11-13	20
13-15	8
15-17	12

5. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x)=2x$  в интервале  $(0,1)$ ; вне этого интервала  $f(x)=0$ . Найти математическое ожидание величины  $X$ .

6. Случайная величина  $X$  задана плотностью распределения  $f(x)=\cos x$  в интервале  $(0;\pi/2)$ ; вне этого интервала  $f(x)=0$ . Найти математическое ожидание функции  $Y=\phi(X)=X^2$  (не находя предварительно плотности распределения  $Y$ ).

### **Тема 5. Математическая статистика**

В задачах даны выборочные варианты и их частоты. Найти, пользуясь методом произведений, выборочные среднюю и дисперсию.

Вариант 1

$x_i$	10,3	10,5	10,7	10,9	11,1	11,3	11,5	11,7	11,9	12,1
$n_i$	4	7	8	10	25	15	12	10	4	5

Вариант 2

$x_i$	83	85	87	89	91	93	95	97	99	101
$n_i$	6	7	12	15	30	10	8	6	4	2

## **2.2 Оценочные средства для промежуточной аттестации обучающихся**

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации

1. Алгебра событий.
2. Свойства алгебры событий.
3. Частота появления события.
4. Классическое определение вероятности.
5. Элементы комбинаторики. Сочетания, размещения, перестановки.
6. Теорема сложения вероятностей несовместных событий.

7. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
8. Вероятность противоположного события.
9. Условная вероятность.
10. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
11. Теорема умножения вероятностей независимых событий.
12. Вероятность появления хотя бы одного события.
13. Производящая функция.
14. Формула полной вероятности.
15. Формула Бейеса.
16. Повторение испытаний. Формула Бернулли.
17. Локальная теорема Лапласа.
18. Интегральная теорема Лапласа.
19. Отклонение относительной частоты от вероятности в независимых испытаниях.
20. Понятие случайной величины.
21. Дискретная случайная величина.
22. Закон распределения дискретной случайной величины.
23. Многоугольник распределения дискретной случайной величины.
24. Биномиальный закон распределения.
25. Простейший поток событий.
26. Распределение Пуассона.
27. Определение математического ожидания и его смысл.
28. Свойства математического ожидания.
29. Определение дисперсии и ее смысл.
30. Свойства дисперсии.
32. Среднее квадратическое отклонение и его свойства.
31. Понятие непрерывной случайной величины.
32. Функция распределения непрерывной случайной величины.
33. Свойства функции распределения.
34. Функция плотности непрерывной случайной величины.
35. Свойства функции плотности.
36. Математическое ожидание непрерывной случайной величины и его смысл.
37. Вычисление математического ожидания непрерывной случайной величины
- 4
38. Свойства математического ожидания.
39. Определение дисперсии непрерывной случайной величины и ее смысл.
40. Свойства дисперсии непрерывной случайной величины.
41. Вычисление дисперсии.
42. Среднее квадратическое отклонение и его свойства.
43. Закон больших чисел.
44. Теорема Чебышева.
45. Теорема Ляпунова.

46. Равномерное распределение и его основные характеристики.
47. Нормальное распределение, его основные характеристики.
48. Показательное распределение.
49. Способы сбора и обработки информации.
50. Понятие вариационного ряда.
51. Полигон.
52. Гистограмма.
53. Выборка. Представительность выборки.
54. Основные статистические характеристики.
55. Нахождение выборочной средней методом произведений.
56. Нахождение выборочной дисперсии методом произведений.
57. Нахождение выборочной средней методом сумм.
58. Нахождение выборочной дисперсии методом сумм.
59. Понятие точечных оценок и их свойства.
60. Доверительный интервал.
61. Гипотезы о параметрах нормального распределения.
62. Критерий  $\chi^2$
63. Критерий Пирсона.
64. Метод наименьших квадратов для сглаживания экспериментальных данных.
65. Возможность представления наблюдаемых данных линейными функциями.
66. Понятия о методах шкалирования и функциональных шкалах.
67. Проблема размерности в многомерных методах исследования.
68. Понятие о моделировании случайных величин.
69. Типовые вероятностные модели.
70. Упорядочение моделей.
71. Метод плоскости моментов.
72. Метод статистических испытаний.
73. Статистическое оценивание параметров.
74. Метод моментов.
75. Метод максимального правдоподобия.
76. Моделирование дискретной случайной величины.
77. Моделирование непрерывно распределенной случайной величины.
78. Моделирование нормально распределенной случайной величины.
79. Моделирование показательно распределенной случайной величины.
80. Моделирование сложных испытаний и их результатов.
81. Сущность метода статистических испытаний