

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по УВР  
Ур СЭИ (филиал) ОУП ВО «АТиСО»  
\_\_\_\_\_ О.В. Зубкова  
« 10 » июня 2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
(МОДУЛЯ)**

**Теория вероятностей и математическая статистика**  
(название дисциплины в соответствии с учебным планом)

**СПЕЦИАЛЬНОСТЬ СРЕДНЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

**09.02.05 Прикладная информатика (по отраслям)**  
(код профессии, специальности СПО)

**Техник-программист**  
(наименование квалификации)

Кафедра: Гуманитарных, естественнонаучных и математических дисциплин

Разработчики программы: Морозова Е.В., к.п.н., доцент

Челябинск -2020

## Оглавление

<b>1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	3
1.1. Область применения рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) .....	3
1.2. Цели и задачи учебной дисциплины.....	3
1.3. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена .....	3
1.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины.....	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	4
2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	4
2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	4
<b>3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	6
3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению .....	6
3.2. Информационное обеспечение реализации программы .....	6
<b>4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	8
<b>5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b> .....	10
<b>6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	11
6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля по учебной дисциплине ....	11
6.2 Контрольно-измерительные материалы для проведения текущего контроля по учебной дисциплине .....	15
<b>7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ</b> .....	17
7.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации.....	17
по учебной дисциплине .....	17
7.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине .....	21
<b>8. ПРОВЕРКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ</b> .....	23

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

## **1.1. Область применения рабочей программы учебного предмета, курса, дисциплины (модуля)**

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)», квалификация Техник-программист.

### **1.2. Цели и задачи учебной дисциплины**

Цель изучения учебной дисциплины: сформировать знания о методах, моделях и приёмах, позволяющих описывать явления и процессы, протекающие в условиях стохастической неопределённости.

Задачи изучения учебной дисциплины:

- изучить основы теории вероятностей,
- изучить классические и специальные законы распределения случайных величин,
- обучить основам статистического моделирования, методам обработки и анализа статистических данных.

### **1.3. Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» в программе подготовки специалистов среднего звена относится к общепрофессиональным дисциплинам (ОП.02) специальности 09.02.05 «Прикладная информатика (по отраслям)».

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» базируется на знаниях, умениях и навыках, полученных студентами при изучении дисциплины ОУДП.01 «Информатика», ОУДП.04 «Математика».

Знания, умения и навыки, полученные студентами при изучении данной дисциплины, будут использованы при изучении дисциплин профессионального цикла.

### **1.4. Требования к результатам освоения учебной дисциплины**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие **компетенции:**

ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.

ПК 1.2. Обрабатывать динамический информационный контент.

ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей

клиента.

ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать:**

- З1 основы комбинаторики и теории вероятностей;
- З2 основы теории случайных величин;
- З3 статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;
- З4 методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний

**уметь:**

- У1 собирать и регистрировать статистическую информацию;
- У2 проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;
- У3 рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;
- У4 записывать распределения и находить характеристики случайных величин;
- У5 рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объем часов 2г10м	Объем часов 3г10м
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>132</b>	<b>132</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>63</b>	<b>63</b>
В том числе:		
теоретическое обучение	32	32
практические занятия	31	31
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>69</b>	<b>69</b>
В том числе:		
работа по темам	69	69
подготовка докладов по темам		
<b>Итоговые аттестации</b>	<b>Диф. зачет 4 семестр</b>	<b>Диф. зачет 6 семестр</b>

### 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала	Объем часов 2г10м/3г10м	Теоретические занятия		Практические занятия		Самостоятельная работа студента	Уровень освоения	Коды формируемых компетенций
	Содержание учебного материала	24	6	6	13	2	ОК		

<b>Тема 1.</b> <b>Элементы комбинаторики</b>	<b>Лекционные занятия</b> ведение в теорию вероятностей. Упорядоченные выборки (размещения). Перестановки. Неупорядоченные выборки (сочетания) <b>Практические занятия</b> Решение задач подсчёт числа комбинаций <b>Самостоятельная работа</b> изучение теоретического материала, решение задач						01 - ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2
<b>Тема 2. Основы теории вероятностей</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекционные занятия</b> случайные события. Классическое определение вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вычисление вероятностей сложных событий. Схемы Бернулли. Формула Бернулли. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли. <b>Практические занятия</b> вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Вычисление вероятностей сложных событий <b>Самостоятельная работа</b> изучение теоретического материала, решение задач	24	6	6	13	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2
<b>Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекционные занятия</b> дискретная случайная величина (ДСВ). Графическое изображение распределения ДСВ. Функции от ДСВ. Математическое ожидание, дисперсия и среднеквадратическое отклонение ДСВ. Понятие биномиального распределения, характеристики. Понятие геометрического распределения, характеристики. <b>Практические занятия</b> построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ <b>Самостоятельная работа</b> изучение теоретического материала, решение задач	28	6	6	13	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2
<b>Тема 4. Непрерывные случайные величины (НСВ)</b>	<b>Содержание учебного материала</b> <b>Лекционные занятия</b> понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности. Центральная предельная теорема <b>Практические занятия</b> вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения <b>Самостоятельная работа</b> изучение теоретического материала, решение задач	28	6	6	13	2	ОК 01 - ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2
	<b>Содержание учебного материала</b>	28	8	7	17	2	ОК

<b>Тема 5. Математическая статистика</b>	<b>Лекционные занятия</b> задачи и методы математической статистики. Виды выборки. Числовые характеристики вариационного ряда. <b>Практические занятия</b> построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки <b>Самостоятельная работа</b> изучение теоретического материала, решение задач						01 - ОК 09 ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2
<b>Всего</b>		132	32	31	69		

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – **ознакомительный или минимальный уровень** (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – **репродуктивный или базовый уровень** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – **продуктивный или высокий уровень (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)**

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены оборудованные помещения.

Основное оборудование учебной аудитории для лекционных занятий:

- рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- маркерная (или меловая) доска.
- мультимедийное оборудование.

Программное обеспечение:

- ОС MicrosoftWindows;
- Пакет приложений MicrosoftOffice (Open Office, Libre Office).

Основное оборудование учебной аудитории для практических (лабораторных) занятий:

- рабочие места обучающихся;
- автоматизированные рабочие места обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- маркерная (или меловая) доска.
- мультимедийное оборудование.

Программное обеспечение:

- ОС Microsoft Windows;
- Пакет приложений Microsoft Office (Open Office, Libre Office).
- Microsoft Visual Studio;
- СУБД: SQLServer, MySQL, PostgreSQL;
- Notepad++;
- Git;
- MicrosoftVisio(DIA).

#### 3.2. Информационное обеспечение реализации программы

##### Основная литература

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник / К.В.

Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукосуев. – 3-е изд., стер. – Москва : Дашков и К°, 2020. – 472 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=573173>. – Библиогр.: с. 433-434. – ISBN 978-5-394-03595-1. – Текст : электронный.

2. Щербакова, Ю. В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие для СПО / Ю. В. Щербакова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Научная книга, 2019. — 159 с. — 978-5-9758-1898-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/87081.html>

3. Колемаев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / В. А. Колемаев, В. Н. Калинина ; под ред. В. А. Колемаев. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71075.html>

4. Хамидуллин, Р.Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / Р.Я. Хамидуллин. – Москва : Университет Синергия, 2020. – 276 с. : табл., граф., ил. – (Университетская серия). – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503>. – Библиогр.: с. 250-251. – ISBN 978-5-4257-0398-9. – Текст : электронный.

#### Дополнительная литература

5. Мацкевич, И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум : [12+] / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. – Минск : РИПО, 2017. – 200 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487930>

6. Махова, Н. Б. Теория вероятностей и основы математической статистики : курс лекций / Н. Б. Махова. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2019. — 87 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97325.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Большакова, Л. В. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. В. Большакова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов : Вузовское образование, 2019. — 197 с. — 978-5-4487-0459-8. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/79850.html>

8. Карасев, В. А. Теория вероятностей и математическая статистика. Математическая статистика [Электронный ресурс] : практикум / В. А. Карасев, Г. Д. Лёвшина. — Электрон. текстовые данные. — М. : Издательский Дом МИСиС, 2016. — 120 с. — 978-5-906846-01-3. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/64203.html>

9. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник-практикум / А. В. Браилов, В. И. Глебов, С. Я. Криволапов, П. Е. Рябов. — Электрон. текстовые данные. — Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2016. — 414 с. — 978-5-4344-0415-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/69368.html>

10. Блатов, И. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебное пособие / И. А. Блатов, О. В. Старожилова. — Электрон. текстовые данные. — Самара : Поволжский государственный университет телекоммуникаций и информатики, 2017. — 276 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/75412.html>

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимые для освоения дисциплины (модуля)

№ п/п	Интернет ресурс (адрес)	Описание ресурса
1.	<a href="http://citforum.ru/">http://citforum.ru/</a>	IT-портал «Сервер Информационных Технологий»;
2.	<a href="https://habrahabr.ru/">https://habrahabr.ru/</a>	ресурс для IT-специалистов

3.	<a href="http://stackoverflow.com/">http://stackoverflow.com/</a>	сайт вопросов и ответов для IT-специалистов;
4.	<a href="http://www.firststeps.ru">http://www.firststeps.ru</a>	Первые шаги – Сайт, посвященный начинающим программистам. Учебники и инструкции для по языкам программирования, алгоритмам и используемым протоколам. Вопросы безопасности.
5.	<a href="http://www.intuit.ru">http://www.intuit.ru</a>	Интернет-университет информационных технологий (ИНТУИТ)
6.	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU

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

<i>Результаты обучения, подлежащие проверке</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>31 основы комбинаторики и теории вероятностей;</p> <p>32 основы теории случайных величин;</p> <p>33 статистические оценки параметров распределения по выборочным данным;</p> <p>34 методику моделирования случайных величин, метод статистических испытаний</p> <p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <p>У1 собирать и регистрировать статистическую информацию;</p> <p>У2 проводить первичную обработку и контроль материалов наблюдения;</p> <p>У3 рассчитывать вероятности событий, статистические показатели и формулировать основные выводы;</p> <p>У4 записывать распределения и находить характеристики случайных величин;</p> <p>У5 рассчитывать статистические оценки параметров распределения по выборочным данным и проверять метод статистических испытаний для решения отраслевых задач.</p>	<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> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	<p>Письменный и устный опросы</p> <p>Тестирование</p> <p>Решение задач</p>
<p>В результате освоения дисциплины обучающийся должен освоить следующие <b>компетенции:</b></p>		



ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.

ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.

ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.

ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.

ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.

ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.

ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий.

ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.

ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

ПК 1.1. Обрабатывать статический информационный контент.

ПК 1.2. Обрабатывать динамический информационный контент.

ПК 2.1. Осуществлять сбор и анализ информации для определения потребностей клиента.

ПК 2.2. Разрабатывать и публиковать программное обеспечение и информационные ресурсы отраслевой направленности со статическим и динамическим контентом на основе готовых спецификаций и стандартов.

#### Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели оценивания	Критерии оценивания компетенций	Шкала оценивания
Понимание смысла компетенции	Имеет базовые общие знания в рамках диапазона выделенных задач (1 балл) Понимает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. (2 балла) Имеет фактические и теоретические знания в пределах области исследования с пониманием границ применимости (3 балла)	Минимальный уровень  Базовый уровень  Высокий уровень
Освоение компетенции в рамках изучения учебной дисциплины	Наличие основных умений, требуемых для выполнения простых задач. Способен применять только типичные, наиболее часто встречающиеся приемы по конкретной сформулированной (выделенной) задаче (1 балл) Имеет диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования. В большинстве случаев способен выявить достоверные источники информации, обработать, анализировать информацию. (2 балла) Имеет широкий диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем. Способен выявлять проблемы и умеет находить способы решения, применяя современные методы и технологии. (3	Минимальный уровень  Базовый уровень  Высокий уровень

	балла)	
Способность применять на практике знания, полученные в ходе изучения дисциплины	Способен работать при прямом наблюдении.	Минимальный уровень
	Способен применять теоретические знания к решению конкретных задач. (1 балл) Может взять на себя ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем. Затрудняется в решении сложных, неординарных проблем, не выделяет типичных ошибок и возможных сложностей при решении той или иной проблемы (2 балла)	Базовый уровень
	Способен контролировать работу, проводить оценку, совершенствовать действия работы. Умеет выбрать эффективный прием решения задач по возникающим проблемам. (3 балла)	Высокий уровень

## **5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Методические указания по выполнению лекционных занятий

Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометить важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает 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 практическом занятии.

Методические указания по выполнению практических занятий

Проработка рабочей программы, уделяя особое внимание целям и задачам структуре и содержанию дисциплины. Конспектирование источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, работа с текстом (указать текст из источника и др.). Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, решение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму и др.

Методические указания по выполнению практических работ/индивидуальных заданий

Знакомство с основной и дополнительной литературой, включая справочные издания, зарубежные источники, конспект основных положений, терминов, сведений, требующих для запоминания и являющихся основополагающими в этой теме. Составление аннотаций к прочитанным литературным источникам и др.

**Методические указания по подготовке к экзамену.**

Наиболее ответственным этапом в обучении студентов является экзаменационная сессия. На ней студенты отчитываются о выполнении учебной программы, об уровне и объеме полученных знаний. Это государственная отчетность студентов за период обучения, за изучение учебной дисциплины.

**Залогом успешного прохождения контроля являются систематические, добросовестные занятия студента. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи зачета. Специфической задачей студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала.**

**В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты прочитанных книг, заметки, сделанные во время консультаций**

или семинаров, и др.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей.

При подготовке к контролю необходимо еще раз проверить себя на предмет усвоения основных категорий и ключевых понятий курса.

## 6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля по учебной дисциплине

#### Тема 1. Элементы комбинаторики (ОК 01 - ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2)

*Вопросы к обсуждению:*

1. Сформулируйте определение случайного события.
2. Назовите отличие упорядоченных выборок от неупорядоченных. Какие формулы используются при расчете?
3. Что такое перестановки?

*Практические занятия:* Решение задач подсчет числа комбинаций.

Примеры задач

1. Сколько существует способов выбора трех студентов из 10 на конференцию?
2. Имеем множество, состоящее из трех элементов  $\{1, 2, 3\}$ . Сколько из трех предложенных цифр можно составить различных чисел с неповторяющимися цифрами: а) трехзначных; б) двузначных?

*Самостоятельная работа:* изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач

1. Имеется множество чисел  $\{1, 2, 3, 4\}$ . Составить следующие виды соединений по 2 элемента из четырех: а) размещения без повторений; б) размещения с повторениями; в) сочетания без повторений; г) сочетания с повторениями.
2. Из Москвы до Новосибирска можно добраться поездом и самолетом; из Новосибирска в Томск - поездом, самолетом, автобусом, паромом. Сколькими способами можно осуществить путешествие по маршруту Москва - Новосибирск - Томск?
3. В корзине лежат 12 яблок и 10 апельсинов. Ваня выбирает из нее яблоко или апельсин, после чего Надя берет и яблоко и апельсин. В каком случае Надя имеет большую свободу выбора: если Ваня взял яблоко или если он взял апельсин?

#### Тема 2. Основы теории вероятностей (ОК 01 - ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2)

*Вопросы к обсуждению:*

1. Классическое определение вероятности события.
2. Алгебра событий: сумма, произведение событий.
3. Несовместные события.
4. Полная группа событий.
5. Противоположные события.
6. Классическое, статистическое, геометрическое определение вероятности события.
7. Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий.
8. Условная вероятность. Независимые события. Теорема умножения вероятностей.
9. Вероятность произведения конечного числа событий.
10. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

11. Испытания Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

12. Формула Пуассона

*Практические занятия:* вычисление вероятностей с использованием формул комбинаторики. Вычисление вероятностей сложных событий

Примеры задач

1. В урне 4 белых и 6 черных шара. Извлекли одновременно 3 шара. Найти вероятность того, что: а) все шары белые; б) все шары черные; в) один белый и два черных.

2. Изучали вероятность рождения мальчика. Среди 1000 новорожденных мальчик появился в 515 случаях. Чему равна вероятность рождения девочки?

3. Пусть в квадрат, со стороной 3 см вписан круг. Найти вероятность того, что точка, случайным образом брошенная в квадрат, попадет в круг.

4. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле для первого стрелка равна 0,7, а для второго – 0,8. Оба они делают по одному выстрелу по мишени. Найти вероятности событий: А – в мишени две пробоины; В – в мишени только одна пробоина; С – в мишени хотя бы одна пробоина.

*Самостоятельная работа:* изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач

1. Имеются две партии однотипных изделий. Первая партия состоит из 60 изделий, среди которых 10 бракованных, вторая из 40 изделий, среди которых 5 бракованных. Из первой партии берется случайным образом 25 изделий, а из второй – 15. Эти изделия смешиваются и образуется новая смешанная партия, 14 из которой берется наугад одно изделие. Найти вероятность того, что оно будет бракованным.

2. Среди поступающих на сборку деталей с I станка 0,1% бракованных, со II – 0,2%; с III – 0,25%, с IV – 0,5%. Производительности их относятся соответственно, как 4:3:2:1. Взятая наудачу деталь оказалась стандартной. На каком станке вероятнее всего она изготовлена?

3. Игральную кость подбрасывают 10 раз. Найти вероятность того, что: а) шесть очков выпадет ровно 3 раза; б) шесть очков выпадет хотя бы один раз.

4. Для нормальной работы автобазы на линии должно быть не менее 8 автомашин, а их имеется 10. Вероятность того, что автомашин на линию не выйдет равна 0,1. Найти вероятность нормальной работы автобазы в ближайший день.

### **Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ) (ОК 01 - ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2)**

*Вопросы к обсуждению:*

1. Понятие случайной величины.

2. Дискретная случайная величина.

3. Закон распределения дискретной случайной величины.

4. Функция распределения дискретной случайной величины.

5. Математическое ожидание дискретной случайной величины.

6. Свойства математического ожидания.

7. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.

8. Основные законы распределения вероятностей дискретной случайной величины: Бернулли, биномиальное, геометрическое, распределение Пуассона.

*Практические занятия* построение закона распределения и функция распределения ДСВ. Вычисление основных числовых характеристик ДСВ

Примеры задач

1. Стрелок производит три выстрела в мишень. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле одинакова и равна 0,8. Составить закон распределения случайной величины X – число попаданий в цель при 3-х выстрелах. Построить многоугольник распределения вероятностей. Составить функцию распределения  $F(x)$  и построить её

график.

2. Команда состоит из двух стрелков. Первый стрелок выбивает 8, 9, 10 очков с вероятностями 0,1; 0,4; 0,5. Второй стрелок выбивает 9, 10 очков с вероятностями 0,4; 0,6. Результаты стрельбы одного стрелка не влияют на результаты стрельбы второго. Составить закон распределения числа очков, выбиваемых этой командой, если стрелки сделают по одному выстрелу.

3. В ящике находятся 5 белых и 15 черных шаров одинаковых на ощупь. Случайным образом вынули сразу три шара. Найти математическое ожидание случайной величины.

*Самостоятельная работа:* изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач

1. Вероятность того, что студент найдет в библиотеке нужную ему книгу, равна 0,4. Построить закон распределения случайной величины  $\xi$  – числа библиотек, которые он может посетить, если ему доступны четыре библиотеки.

2. В урне 8 шаров, из которых 5 черных, а остальные – красные. Из этой урны извлекаются 4 шара. Найти закон распределения дискретной случайной величины  $\xi$  – числа черных шаров в выборке.

3. Поступающий в институт должен сдать 3 экзамена. Вероятность сдачи первого экзамена 0,9, второго — 0,8, третьего — 0,7. Следующий экзамен поступающий сдает только в случае успешной сдачи предыдущего. Составить закон распределения числа приходов на экзамен для лица, поступающего в институт. Найти математическое ожидание случайной величины.

#### **Тема 4. Непрерывные случайные величины (НСВ) (ОК 01 - ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2)**

*Вопросы к обсуждению:*

1. Функция распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
2. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины и ее свойства.
3. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.
4. Числовые характеристики случайной величины.

*Практические занятия:* вычисление числовых характеристик НСВ. Построение функции плотности и интегральной функции распределения

Примеры задач.

1. Цена деления шкалы амперметра равна 0,1 ампера. Показания амперметра округляют до ближайшего целого деления. Найти вероятность того, что при вычислениях будет сделана ошибка, не превышающая по абсолютной величине 0,02 ампера.

2. Закон распределения случайной величины  $X$  задается дифференциальной функцией .

$$f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{18}}$$

Найти: а) числовые характеристики случайной величины; б) интегральную функцию распределения; в) интервал, в который с вероятностью 0,96 попадет случайная величина в результате испытаний

*Самостоятельная работа:* изучение теоретического материала, решение задач.

Примеры задач.

Случайная величина  $X$  задана функцией распределения  $F(x)$ . Требуется найти:

- а) плотность распределения  $f(x)$ ;
- б) математическое ожидание  $M(X)$ ;
- в) дисперсию  $D(X)$ ;

$$\begin{aligned}
1.1 \quad F(x) &= \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ \sin 2x, & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{4}; \\ 1, & \text{при } x > \frac{\pi}{4}; \end{cases} & \alpha = 0; \beta = \frac{\pi}{6}; \\
1.2 \quad F(x) &= \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 2; \\ \frac{1}{2}(x-2)(5-x), & \text{при } 2 < x \leq 3; \\ 1, & \text{при } x > 3; \end{cases} & \alpha = 2,5; \beta = 3; \\
1.3 \quad F(x) &= \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ \frac{1}{2}(1 - \cos x), & \text{при } 0 < x \leq \pi; \\ 1, & \text{при } x > \pi; \end{cases} & \alpha = 0; \beta = \frac{\pi}{2}; \\
1.4 \quad F(x) &= \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ \frac{x^2}{4}, & \text{при } 0 < x \leq 2; \\ 1, & \text{при } x > 2; \end{cases} & \alpha = 1; \beta = 2; \\
1.5 \quad F(x) &= \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0; \\ \frac{2}{\pi} \arcsin\left(\frac{x}{3}\right), & \text{при } 0 < x \leq 3; \\ 1, & \text{при } x > 3; \end{cases} & \alpha = 0; \beta = \frac{3}{2}; \\
1.6 \quad F(x) &= \begin{cases} 0, & \text{при } \frac{1}{e} \leq x \leq 1; \\ \ln x, & \text{при } 1 < x \leq e; \\ 1, & \text{при } x > e; \end{cases} & \alpha = 1; \beta = 2.
\end{aligned}$$

## Тема 5. Математическая статистика (ОК 01 - ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2)

*Вопросы к обсуждению:*

1. Генеральная совокупность и выборка.
2. Варианта и вариационный ряд.
3. Статистическое распределение выборки.
4. Эмпирическая функция распределения.
5. Полигон частот. Гистограмма частот.
6. Выборочная плотность распределения. Выборочная средняя и выборочная дисперсия. Эмпирические моменты.
7. Обоснование статистической устойчивости основных выборочных характеристик (их сходимости по вероятности к теоретическим значениям).

*Практические занятия:* построение эмпирической функции распределения. Вычисление числовых характеристик выборки. Точечные и интервальные оценки.

*Примеры задач.*

В результате измерений некоторой случайной величины  $X$  получена выборка: 165; 167; 163; 158; 170; 169; 174; 185; 176; 177; 180; 176; 175; 163; 170; 165; 175; 169; 173; 180; 172; 156; 168; 171; 160; 165; 170; 178; 182; 150; 155; 171; 166; 162; 160; 175; 172; 170; 165; 167; 184; 169; 177; 161; 174; 175; 170; 172; 171; 154.

- а) Составить интервальный ряд распределения частот.
- б) Найти эмпирическую функцию распределения выборки и построить ее график.
- в) Построить полигон и гистограмму относительных частот.
- г) Вычислить числовые характеристики выборки: выборочную среднюю; выборочную дисперсию; выборочное среднее квадратическое отклонение.

- д) Найти точечные оценки параметров распределения выборки.
- е) Выдвинув гипотезу о виде распределении выборки, проверить ее критерием согласия Пирсона и критерием согласия Колмогорова при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .
- ж) Построить на одном чертеже с гистограммой относительных частот график теоретической плотности вероятностей. Сделать выводы.
- з) Найти интервальные оценки параметров распределения выборки при уровне значимости  $\alpha = 0,05$

*Самостоятельная работа:* изучение теоретического материала, решение задач. Примеры задач.

**6.1.** Дан ряд распределения случайной величины:

$X$	-1	0	2
$P$	$\theta$	$1,1 - 2\theta$	$\theta - 0,1$

Имеется независимая выборка  $X_1 = 0, X_2 = -1$ . Найти оценку неизвестного параметра методом максимального правдоподобия, методом моментов, если возможно, проверить состоятельность и несмещенность. Найти дисперсию оценки метода моментов.

**6.2.** Асимметричная монетка подбрасывается  $N$  раз,  $k$  раз выпадает орел. Оценить вероятность выпадения орла, если возможно, проверить состоятельность и несмещенность.

**6.3.** Методом моментов построить оценку параметра следующего распределения:  $f(x, \theta) = \frac{2x}{\theta^2}, x \in [0, \theta]$ . Проверить состоятельность, несмещенность, найти дисперсию оценки. Можно ли здесь применить неравенство Рао – Фреше – Крамера для проверки эффективности оценки?

**6.4.** Методом моментов и методом максимального правдоподобия построить оценку параметра следующего распределения:  $f(x, \theta) = \theta x^{\theta-1}, x > 0$ . Проверить состоятельность, несмещенность, найти дисперсию оценки. Можно ли здесь применить неравенство Рао – Фреше – Крамера для проверки эффективности оценки?

## 6.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения текущего контроля по учебной дисциплине

### Шкала оценки для проведения текущего контроля по учебной дисциплине в устной форме

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полно раскрыто содержание материала;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>- точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи;</li> <li>- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>- допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> </ul> <p>- количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9</p>
2	Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>- продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи, однако требуют определенного контроля;</li> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; приобретенный практический опыт, знания и умения требуют не значительной корректировки в процессе выполнения задания; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> </ul> <p>- количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7</p>
3	Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлен недостаточный уровень знаний и умений; студент не может применить теоретические знания на практике;</li> </ul> <p>- количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4</p>
4	Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- отсутствуют практический опыт, знания и умения по предлагаемым ситуационным вопросам или задачам, количество баллов за освоение компетенций менее 3.</li> </ul> <p>- отказ от ответа или отсутствие ответа</p>

**Шкала оценки для проведения текущего контроля по учебной дисциплине в письменной форме**

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<p>Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания</p> <p>Количество баллов за освоение материала от 8 до 9</p>



2	Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности Количество баллов за освоение материала от 5 до 7
3	Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая. Количество баллов за освоение материала от 3 до 4
4	Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Количество баллов за освоение компетенций менее 3 Ответ на вопрос отсутствует

## **7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

### **7.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине**

Контрольные вопросы для подготовки к контролю при проведении промежуточной аттестации по учебной дисциплине:

1. Основные понятия теории вероятностей.
2. Основные подходы к определению вероятности: классическое определение вероятности, геометрическая вероятность, статистический подход.
3. Алгебра событий.
4. Сумма и произведение событий.
5. Несовместные события.
6. Полная группа событий.
7. Противоположные события.
8. Вероятность суммы событий.
9. Зависимость событий.
10. Условные вероятности.
11. Вероятность произведения событий.
12. Формула полной вероятности и формулы Байеса.
13. Дискретные случайные величины.
14. Распределение вероятностей дискретной случайной величины.
15. Числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсия, моменты, мода, медиана).
16. Биномиальный закон распределения, формула Бернулли. Числовые характеристики
17. Распределение Пуассона. Числовые характеристики
18. Геометрическое распределение. Числовые характеристики
19. Гипергеометрическое распределение. Числовые характеристики
20. Функция распределения.
21. Непрерывные случайные величины, плотность вероятности.
22. Равномерное распределение.
23. Показательное распределение, функция надёжности.
24. Нормальный закон распределения Гаусса.
25. Свойства функции Лапласа.
26. Правило трёх сигма.
27. Примеры построения системы дискретных случайных величин.
28. Условные математические ожидания и функции регрессии.
29. Корреляционный момент, коэффициент корреляции системы.

30. Функция распределения и плотность распределения вероятностей системы непрерывных случайных величин.
31. Поведение среднего арифметического.
32. Относительная частота события.
33. Понятие о теореме Бернулли и законе больших чисел. Роль нормального распределения: понятие о центральной предельной теореме.
34. Локальная и интегральная формулы Лапласа.
35. Понятие случайного процесса.
36. Марковские случайные процессы с дискретными состояниями, с дискретным и непрерывным временем.
37. Система уравнений Колмогорова.
38. Предельный стационарный режим, эргодический процесс.
39. Процесс гибели и размножения.
40. Понятие систем массового обслуживания. Простейший поток и его свойства.
41. Выборка, статистическое распределение.
42. Полигон и гистограмма.
43. Эмпирическая функция распределения.
44. Понятие точечной статистической оценки. Свойства оценок.
45. Интервальная оценка, её точность и надёжность.
46. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения (большая и малая выборки).
47. Интервальная оценка генеральной доли альтернативного признака.
48. Понятие статистической гипотезы
49. Гипотезы о генеральной средней нормального распределения, о равенстве двух генеральных средних.
50. Эмпирические и теоретические частоты, гипотеза о виде распределения, критерий согласия Пирсона.
51. Корреляционный анализ несгруппированных данных.
52. Выборочный коэффициент линейной корреляции и гипотеза о его значимости.
53. Линейный регрессионный анализ, метод наименьших квадратов.
54. Применение корреляционно-регрессионного анализа в социально-экономических задачах.

### Итоговый тест

ОК 01 - ОК 09

Вопрос 1. Является ли случайной величиной число вызовов, поступивших на телефонную станцию за сутки?

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) В зависимости от вида телефонной станции

Вопрос 2. Для какого типа случайных величин каждое отдельное ее значение имеет нулевую вероятность?

- 1) Дискретных
- 2) Непрерывных
- 3) Для любых случайных величин

Вопрос 3. Каким из свойств обладает любая функция распределения случайной величины?

- 1) неубывающая
- 2) невозрастающая
- 3) немонотонная

Вопрос 4. Для какого типа случайных величин их функции распределения являются разрывными ступенчатыми функциями?

- 1) Дискретных
- 2) Непрерывных

3) Для любых случайных величин

Вопрос 5. Как называется число, характеризующее степень разбросанности значений случайной величины около математического ожидания?

- 1) Дисперсия
- 2) Среднее квадратическое отклонение
- 3) Доверительная вероятность

Вопрос 6. В коробке 10 деталей. Из них 7 стандартных и 3 нестандартных. Наудачу отобраны 4 детали. Случайная величина  $X$  - число нестандартных деталей среди отобранных. Сколько различных возможных значений может принимать  $X$ ?

Вопрос 7. Формулу Пуассона используют, если

- 1) Число испытаний мало, вероятность появления события в каждом испытании очень мала
- 2) Число испытаний велико, вероятность появления события в каждом испытании очень мала
- 3) Число испытаний велико, вероятность появления события в каждом испытании близка к 1

4) Верный ответ отсутствует

Вопрос 8. Что является предметом изучения в математической статистике?

- 1) Методы регистрации, описания и анализа экспериментальных данных в массовых случайных явлениях
- 2) Закономерности в случайных явлениях
- 3) Анализ зависимостей среднего значения случайных величин от различных факторов

Вопрос 9. Как в математической статистике называется приближенное случайное значение искомого параметра случайной величины, вычисленное на основе ограниченного числа опытов?

- 1) оценка параметра
- 2) математическое ожидание
- 3) выборочное среднее
- 4) выборочная дисперсия

Вопрос 10. Какая оценка параметра называется несмещенной?

- 1) если дисперсия оценки является минимальной
- 2) если математическое ожидание оценки равно значению оцениваемого параметра
- 3) если оценка приближается к точному значению параметра при увеличении числа опытов

Вопрос 11. Какая оценка параметра называется состоятельной?

- 1) если дисперсия оценки является минимальной
- 2) если математическое ожидание оценки равно значению оцениваемого параметра
- 3) если оценка приближается к точному значению параметра при увеличении числа опытов

ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2

Вопрос 1. Пусть  $C$  - неслучайная величина (константа). Какое из следующих равенств является правильным:

- 1)  $M[C] = 1$
- 2)  $M[C] = C$
- 3)  $M[C] = 0$

Вопрос 2. Пусть  $c$  - неслучайная величина (константа). Какое из следующих равенств является правильным?

- 1)  $D[c] = 1$
- 2)  $D[c] = 0$
- 3)  $D[c] = c$

Вопрос 3. В пункте продажи билетов моментальной лотереи продано 100 билетов. Установлены следующие выигрыши: 1 - 1500р; 2 - 1000р; 5 - 500р. Каково наиболее вероятное значение выигрыша?

Вопрос 4. Дискретная случайная величина имеет следующий ряд распределения. Найти среднее квадратическое отклонение?

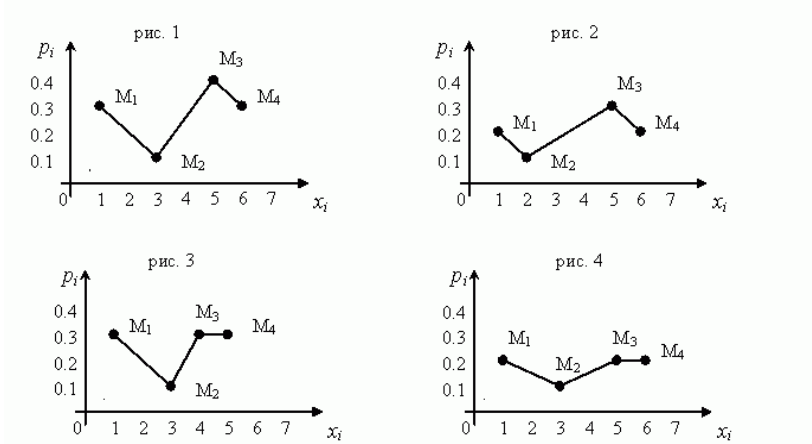
<b>X</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>
<b>p</b>	<b>0,3</b>	<b>0,5</b>	<b>0,2</b>

Вопрос 5. Случайная величина распределена по нормальному закону с параметрами. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу (10;50).

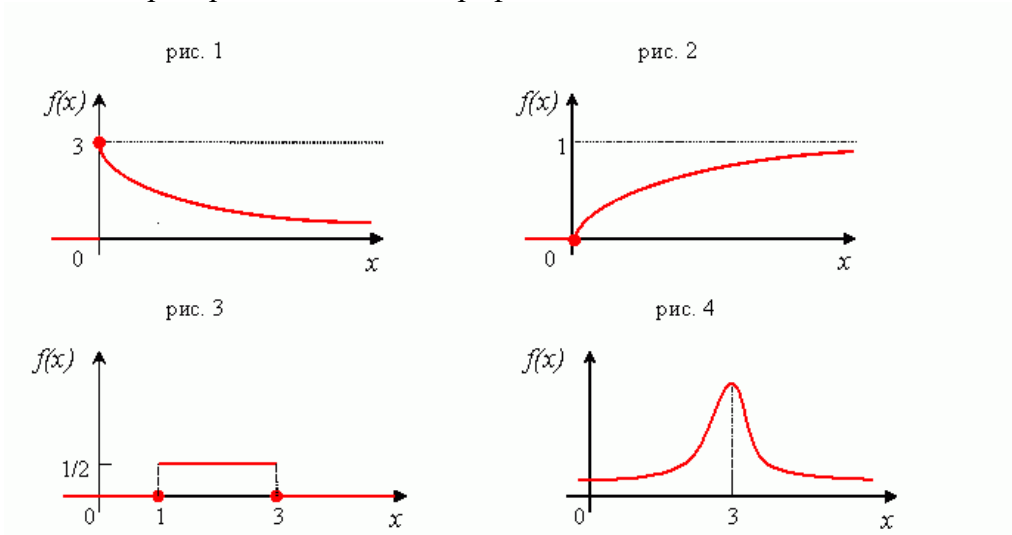
$$a = 30$$

$$\sigma = 10$$

Вопрос 6. X - дискретная случайная величина, её многоугольник распределения имеет вид:



Вопрос 7. Непрерывная случайная величина X - распределена по показательному закону. Ее плотность распределения имеет график



Вопрос 8. Какая статистика является несмещенной оценкой генеральной дисперсии?

$$a). D = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$b). S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n-1}$$

$$c). \bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$$

$$d). M = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})}{n}$$

- 1) a)
- 2) b)
- 3) c)
- 4) d)

Вопрос 9. Задаёт ли закон распределения дискретной случайной величины следующая таблица?

X	6	7	8	9
p	0,1	0,2	0,3	0,5

- 1) Да
- 2) Нет
- 3) Для ответа на вопрос недостаточно данных

**7.2. Контрольно-измерительные материалы для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине**  
**Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине в устной форме**

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- полно раскрыто содержание материала;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности;</li> <li>- точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи;</li> <li>- ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;</li> <li>- продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач;</li> <li>- допущены одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.</li> <li>- количество баллов за освоение компетенций от 8 до 9</li> </ul>
2	Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>- вопросы излагаются систематизировано и последовательно;</li> <li>- продемонстрированные знания и умения позволяют самостоятельно решать поставленные задачи, однако требуют определенного контроля;</li> </ul>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</li> <li>- ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «отлично», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа; приобретенный практический опыт, знания и умения требуют не значительной корректировки в процессе выполнения задания; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</li> <li>- количество баллов за освоение компетенций от 5 до 7</li> </ul>
3	Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- при неполном знании теоретического материала выявлен недостаточный уровень знаний и умений; студент не может применить теоретические знания на практике;</li> <li>- количество баллов за освоение компетенций от 3 до 4</li> </ul>
4	Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- не раскрыто основное содержание учебного материала;</li> <li>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;</li> <li>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов</li> <li>- отсутствуют практический опыт, знания и умения по предлагаемым ситуационным вопросам или задачам, количество баллов за освоение компетенций менее 3.</li> <li>- отказ от ответа или отсутствие ответа</li> </ul>

**Шкала оценки для проведения промежуточной аттестации по учебной дисциплине в письменной форме**

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Отлично	Материал раскрыт полностью, изложен логично, без существенных ошибок, выводы доказательны и опираются на теоретические знания Количество баллов за освоение материала от 8 до 9
2	Хорошо	Основные положения раскрыты, но в изложении имеются незначительные ошибки выводы доказательны, но содержат отдельные неточности Количество баллов за освоение материала от 5 до 7
3	Удовлетворительно	Изложение материала не систематизированное, выводы недостаточно доказательны, аргументация слабая. Количество баллов за освоение материала от 3 до 4
4	Неудовлетворительно	Не раскрыто основное содержание материала, обнаружено незнание основных положений темы. Не сформированы компетенции, умения и навыки. Количество баллов за освоение компетенций менее 3 Ответ на вопрос отсутствует

### Критерии формирования оценок по тестам

Оценка	Требования к знаниям
отлично	80%-100%
хорошо	65-80%
удовлетворительно	50-65%
неудовлетворительно	менее 50%
зачтено	50% и более
не зачтено	менее 50%

## 8. ПРОВЕРКА СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

ОК 01 - ОК 09, ПК 1.1, ПК 1.2, ПК 2.1, ПК 2.2

### Итоговая контрольная работа

Задание 1. Из 5 менеджеров и 6 бухгалтеров необходимо случайным образом сформировать комитет из 7 человек. Какова вероятность того, что в комитете окажутся четверо менеджеров и трое бухгалтеров?

Задание 2. В комитете из 7 человек нужно выбрать председателя и секретаря. Найти вероятность того, что ими окажутся два вполне определенных человека.

Задание 3. Из 30 вопросов, предложенных преподавателем, первый студент знает ответы на 20 из них, второй на 25 и третий на 15 вопросов. Найти вероятность того, что на предложенный наудачу преподавателем вопрос:

- ответит хотя бы один из этих студентов,
- ответят только двое из этих студентов.

Задание 4. Из 10 частных банков, работающих в городе, нарушения в уплате налогов имеют место в 6 банках. Налоговая инспекция проводит проверку трех банков, выбирая их из десяти банков случайным образом. Выбранные банки проверяются независимо один от другого. Допущенные в проверяемом банке нарушения могут быть выявлены инспекцией с вероятностью  $p=0,8$ . Какова вероятность того, что в ходе проверки будет установлен факт наличия среди частных банков города таких банков, которые допускают нарушения в уплате налогов?

Задание 5. В предыдущем примере налоговая инспекция установила факт наличия среди частных банков города таких банков, которые допускают нарушения в уплате налогов. Найдите вероятность того, что среди случайным образом отобранных трех банков оказалось два нарушающих уплату налогов.

Задание 6. Магазин получает товар от трех независимо работающих фирм. Вероятность поставки товара от первой фирмы равна 0,4, от второй - 0,3, от третьей - 0,6. Составить распределение случайной величины  $X$  - числа полученных поставок, найти числовые характеристики и функцию распределения этой случайной величины.

Задание 7. Случайная величина  $X$  – годовой доход наугад взятого лица, облагаемого налогом. Плотность распределения этой случайной величины имеет вид:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{a}{x^{3,5}} & \text{при } x \geq 7, \\ 0 & \text{при } x < 7. \end{cases}$$

Требуется:

- определить значение параметра  $a$ ,
- найти функцию распределения  $F(x)$ ,
- вычислить математическое ожидание  $m_x$  и среднее квадратическое отклонение  $\sigma_x$ ,
- определить размер годового дохода  $x_1$ , не ниже которого с вероятностью 0,6 окажется годовой доход случайно выбранного налогоплательщика.

Задание 8. Выборочная проверка размеров дневной выручки оптовой базы от реализации товаров по 100 рабочим дням дала следующие результаты:

Таблица 1.

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8
$J_i$	0 - 5	5 - 10	10 - 15	15-20	20 - 25	25 - 30	30 - 35	35 - 40
$n_i$	2	7	14	19	25	20	10	3

Здесь,

$i$  - номер интервала наблюдаемых значений дневной выручки ( $i = \overline{1,8}$ );

$J_i$  - границы  $i$  - го интервала (в условных денежных единицах);

$n_i$  - число рабочих дней, когда дневная выручка оказывалась в пределах  $i$  - го интервала; при этом очевидно, что  $\sum_{i=1}^8 n_i = n = 100$ .

Требуется:

- построить гистограмму частот;
- найти несмещенные оценки  $\bar{x}_B$  и  $s_2$  для математического ожидания и дисперсии случайной величины  $X$  (дневной выручки оптовой базы) соответственно;
- определить приближенно вероятность того, что в наудачу выбранный рабочий день дневная выручка составит не менее 15 условных денежных единиц.

Задание 9. В партии из 3000 изделий проверено 12 изделий. Среди них оказалось 3 бракованных изделия.

1. Найти доверительную вероятность того, что доля брака во всей партии отличается от доли в выборке не более чем на 2%.

2. Найти доверительный интервал, в котором с вероятностью 0,95 заключена доля брака во всей партии.

3. Определить объем выборки, необходимый для того, чтобы с вероятностью 0,95 доля брака во всей партии отличалась от доли в выборке не более чем на 2%.

Задание 10. При выборочном опросе 100 жителей поселка о количестве поездок по железной дороге, совершаемых ими в течение месяца, получены следующие данные:

Число поездок	0-3	3-6	6-9	9-12	12-15	15-18	18-21	21-24	24-27	27-30	Итого
Число жителей	6	9	15	19	20	14	9	5	2	1	100

Требуется:



1. Построить эмпирическую функцию распределения случайной величины  $X$  - количества поездок в месяц для наугад взятого жителя поселка;
2. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 среднего значения случайной величины  $X$ .

Задание 11. Выборочная проверка стоимости двухкомнатных квартир (тыс.руб.) дала следующие результаты.

78,0	76,5	78,5	83,5	81,0	84,5	79,0	87,0	80,5	78,5
83,0	81,0	80,5	78,0	83,0	89,0	89,3	85,0	82,0	84,0
79,0	82,5	83,0	79,5	78,5	79,5	81,1	89,0	91,0	83,0
84,5	86,0	84,0	83,0	84,5	82,5	87,0	84,5	85,0	80,5
84,0	83,5	84,5	85,5	87,0	83,5	85,0	78,5	86,0	82,5
82,0	83,0	80,0	82,0	79,0	82,5	87,0	84,0	85,5	83,0

Требуется:

1. Составить статистическое распределение выборки.
2. Разбив выборку на  $k$  классов ( $k=1+3,22 \cdot \lg n$ ), построить вариационный ряд, соответствующий этому разбиению. Построить гистограмму относительных частот.
3. Вычислить для данной выборки несмещенные оценки математического ожидания, дисперсии, показателей асимметрии и эксцесса, коэффициент вариации.
4. С помощью критерия Пирсона проверить гипотезу о нормальном распределении случайной величины  $X$  – стоимости квартиры при уровне значимости  $\alpha=0,05$ .
5. Построить график плотности нормального распределения с параметрами  $\bar{x}_B$  и  $s$  на том же чертеже, где и гистограмма.
6. Найти доверительные интервалы для математического ожидания и среднего квадратического отклонения с надежностью  $\gamma=0,95$ .

Задание 12. По данным наблюдений значений  $X$  (площадь квартиры, м<sup>2</sup>) и  $Y$  (цена квартиры, тыс. руб.) для однокомнатных и двухкомнатных квартир получена следующая таблица

X	Y	X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
22,5	71,0	16,0	41,0	37,0	112,0	21,3	65,2	36,7	108,4
15,1	40,5	43,0	121,0	36,0	124,0	20,5	58,5	40,0	105,0
37,0	116,0	37,7	117,0	38,7	130,7	42,7	130,0	20,7	57,0
20,0	65,5	44,0	132,0	32,0	106,2	20,5	73,0	37,0	112,0
39,5	85,0	35,0	114,0	21,4	62,7	43,0	136,0	28,0	85,0
42,4	137,0	22,3	64,5	23,0	70,8	38,5	135,0	22,3	65,1
35,2	97,0	31,0	102,0	29,4	89,5	34,2	106,4	29,7	97,3
33,5	102,0	27,3	66,0	41,5	108,0	27,4	83,1	25,0	77,0
27,5	65,0	36,5	113,0	19,5	51,0	22,0	65,0	26,5	90,0
30,0	94,0	19,2	50,0	34,0	92,0	17,3	55,0	23,0	69,1
44,6	139,0	38,3	117,0	42,5	123,0	30,2	90,0	24,3	78,0
34,0	105,0	42,5	112,0	35,2	130,0	26,8	93,4	26,0	96,1
43,0	134,0	18,0	53,0	38,2	115,0	25,5	83,4	26,5	99,0
38,3	118,0	44,5	140,0	32,5	105,0	26,9	97,0	25,1	81,4
29,3	87,0	38,4	119,0	35,0	110,0	21,4	80,5	44,0	135,0
31,0	99,0	28,4	85,0	29,5	90,0	26,4	90,0	40,0	115,0
25,1	70,0	25,0	78,2	32,0	96,0	25,1	81,5	23,4	70,0
22,3	68,2	27,4	85,0	27,3	85,1	26,5	95,0	26,0	78,8
31,5	94,7	21,5	63,0	30,0	94,0	42,0	110,0	30,5	92,7
26,5	79,9	25,0	77,2	21,5	64,2	34,0	103,0	23,5	79,0

Найти выборочный коэффициент корреляции и выборочные уравнения прямых регрессии.

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**

№п/п	Подразделение	Фамилия	Подпись	Дата
1	Кафедра ГЕиМД	И.О. Тимофеева		10.06.2020
2	Учеб.-метод. отдел	М.О. Дерябичева		10.06.2020
3	Библиотека	Г.В. Шпакова		10.06.2020