

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ганеев Винер Валиахметович  
Должность: Директор  
Дата подписания: 08.11.2023 12:26:56  
Уникальный программный ключ:  
fceab25d7092f3bfff743e8ad3f8d57ddc143e00

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

**Рабочая программа дисциплины**

дисциплина

***ЕН. 02 Теория вероятности и  
математическая статистика***

Дисциплина математического и общего естественнонаучного цикла  
***обязательная часть***

***09.02.01***  
код

специальность  
***Компьютерные системы и комплексы***  
наименование специальности

Разработчик (составитель)

*Преподаватель I категории  
Байгазов Сергей Павлович*

Бирск 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>3</b>
1.1. Область применения рабочей программы.....	3
1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.....	3
1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:.....	3
<b>2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>4</b>
2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы.....	4
2.2. Тематический план и содержание дисциплины.....	5
<b>3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).....</b>	<b>9</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ.....</b>	<b>9</b>
4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению.....	9
4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	9
4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).....	9
4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля).....	9
4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости).....	9
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 1. Календарно-тематический план.....</b>	<b>10</b>
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 2. Фонд оценочных средств .....</b>	<b>16</b>

## 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа дисциплины является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС для специальности: 09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы», для обучающихся очной формы обучения.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» является дисциплиной математического и общего естественнонаучного цикла. Дисциплина реализуется в рамках базовой части.

### 1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1-9, ПК 1.2 ПК 1.4; ПК 2.2.	У 1 - вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики; У 2 - использовать методы математической статистики;	З 1 - основы теории вероятностей и математической статистики;

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Объем часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего):</b>	<b>106</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>74</b>
в том числе:	
лекции (уроки)	32
практические занятия	42
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>32</b>
Промежуточная аттестация в форме зачет в 4 семестре	

## 2.2. Тематический план и содержание дисциплины

Очная форма обучения

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
<b>Раздел 1. Теория вероятности</b>		<b>24/28/24</b>	
<b>Тема 1.1. Элементы комбинаторики</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Понятие комбинаторики. Виды комбинаций без повторений: определения, формулы	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Комбинаторные принципы сложения и произведения. Виды комбинаций с повторениями: определения, формулы	4	2
	<b>Сам. обучение.</b> Решение комбинаторных задач	2	2
<b>Тема 1.2. Случайные события. Классическое определение вероятности.</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Понятие случайного события. Совместные и несовместные события. Равновозможные события. Классическое определение вероятности	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности. Геометрическая вероятность	4	2
	<b>Сам. обучение.</b> Решение задач с использованием геометрической и статистической вероятности.	2	2
<b>Тема 1.3. Вероятности сложных событий</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Вероятность противоположных событий. Произведение событий, сумма событий. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимые события. Сумма событий. Формулы Байеса	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Вычисление вероятностей сложных событий.	4	2
	<b>Сам. обучение.</b> Вычисление вероятностей сложных событий	2	2
<b>Тема 1.4. Схема Бернулли</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Понятие схемы Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра - Лапласа в схеме Бернулли	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	4	2

	Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли Контрольная работа №1 по разделам: элементы комбинаторики, основы теории вероятностей.		
	<b>Сам. обучение.</b> Подготовка к к.р.№1	2	2
<b>Тема 1.5. Понятие ДСВ. Распределение ДСВ</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ. Закон распределения ДСВ. Непрерывные случайные величины. Функции от ДСВ	4	2
	<b>Практические занятия:</b> Распределения ДСВ. Вычисление характеристик ДСВ.	2	2
	<b>Сам. обучение.</b> Закон распределения ДСВ. Непрерывные случайные величины. Функции от ДСВ	4	2
<b>Тема 1.6. Характеристики ДСВ и их свойства</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее - квадратичное отклонение. Определение, сущность, свойства	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Вычисление характеристик ДСВ.	2	2
	<b>Сам. обучение.</b> Числовые характеристики ДСВ	2	2
<b>Тема 1.7. Биномиальное и геометрическое распределения</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Понятие биномиального распределения, характеристики биномиального распределения. Распределения Пуассона. Понятие геометрического распределения, характеристики геометрического распределения	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Построение биномиального и геометрического распределения, распределения Пуассона	2	2
	<b>Сам. обучение.</b> Законы распределения	2	2
<b>Тема 1.8. Непрерывные случайные величины (НСВ)</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ. Геометрическое определение вероятности	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Решение задач на формулу геометрического определения вероятности	2	2

	<b>Сам. обучение.</b> Равномерно распределенная НСВ.	2	2
<b>Тема 1.9. Характеристики НСВ</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Функция плотности НСВ: определение, свойства. Функция плотности для равномерно распределённой НСВ. Интегральная функция распределения НСВ: определение, свойства, её связь с функцией плотности. Медиана НСВ.	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения	2	2
	<b>Сам. обучение.</b> Числовые характеристики НСВ	2	2
<b>Тема 1.10. Нормальное распределение. Показательное распределение</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Определение и функция плотности нормально распределённой НСВ. Кривая Гаусса и ее свойства. Интегральная функция распределения нормально распределенной НСВ. Определение и функция плотности показательно распределенной НСВ. Интегральная функция распределения показательно распределенной НСВ. Характеристики показательно распределенной НСВ.	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Вычисление вероятностей по нормальному и экспоненциальному законам.	2	2
	<b>Сам. обучение.</b> Законы распределения НСВ	2	2
<b>Тема 1.11. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота.</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Понятие частоты события. Статистическое понимание вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли	2	2
	<b>Практические занятия:</b>	0	
	<b>Сам. обучение.</b> Понятие частоты события. Статистическое понимание вероятности.	2	2
<b>Раздел 2. Элементы математической статистики</b>		8/6/8	
<b>Тема 2.1. Выборочный метод. Статистические оценки параметров</b>	<b>Теоретическое обучение:</b> Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. НСВ по её функции плотности. Медиана НСВ: определение, методика нахождения.	2	2

распределения	Дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки.		
	<b>Практические занятия:</b> Построение для заданной выборки диаграммы, расчет ее числовых характеристик.	4	2
	<b>Сам. обучение.</b> Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки.	2	2
Тема 2.2. Интервальная оценка математического ожидания	<b>Теоретическое обучение:</b> Понятие интервальной оценки. Надежность доверительного интервала. Интервальная оценка математического ожидания нормального распределения при известной дисперсии. Интервальное оценивание математического ожидания нормального распределения; интервальное оценивание вероятности события.	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Интервальное оценивание математического ожидания и вероятности события.	2	2
	<b>Сам. обучение.</b> Интервальные оценки	2	2
Тема 2.3. Моделирование случайных величин. Метод статистических испытаний.	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Моделирование случайных величин. Таблицы случайных величин. Сущность метода статистических испытаний. Практическая значимость результатов, получаемых методами математической статистики.	2	2
	<b>Практические занятия:</b> <b>Контрольная работа №2 по темам 2.1 и 2.2</b>	2	2
	<b>Сам. обучение.</b> Подготовка к к.р.№2	2	2
Тема 2.4. Моделирование случайных величин.	<b>Теоретическое обучение:</b> <b>Лекция.</b> Моделирование случайных величин. Таблицы случайных величин. Сущность метода статистических испытаний. Практическая значимость результатов, получаемых методами математической статистики.	2	2
	<b>Практические занятия:</b> Моделирование случайных величин сложных испытаний и их результатов. Метод статистических испытаний. Уравнение прямой регрессии. Коэффициент корреляции	6	2
	<b>Сам. обучение.</b> Уравнение прямой регрессии. Коэффициент корреляции	2	2

	<b>Итого</b>	92	
--	--------------	----	--

Последовательное тематическое планирование содержания рабочей программы дисциплины, календарные объемы, виды занятий, формы организации самостоятельной работы также конкретизируются в календарно-тематическом плане (Приложение № 1)



### **3. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

Фонд оценочных средств (далее – ФОС) - комплект методических и контрольных материалов, используемых при проведении текущего контроля освоения результатов обучения и промежуточной аттестации. ФОС предназначен для контроля и управления процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, практического опыта и компетенций, определенных во ФГОС (Приложение № 2).

### **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация учебной дисциплины по ФГОС СПО не требует наличия специализированного учебного кабинета.

##### **Оборудование учебного кабинета:**

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- доска с мелом.

**Технические средства обучения:** не требуются

#### **4.2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

##### **4.2.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)**

##### **Основная учебная литература:**

##### **Основная учебная литература:**

1. Гмурман , В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман .— 12-е изд., перераб. — М.: Высшая школа, 2006. 479 с. — ISBN 5-9692-0104-9 : 230 р. 00 к.
2. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: Учеб. пособие для студ. вузов / В. Е. Гмурман. 11-е изд., перераб. — М.: Высшая школа, 2007. 404 с. — ISBN 978-5-9692-0145-3 : 220 р. 00 к.
3. Теория вероятности и элементы математической статистики: учебно-методическое пособие для студентов колледжа (специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и 09.02.05 Прикладная информатика /Авт. С. П. Байгазов. – Бирск: Бирский филиал Баш. ГУ, 2018. – 55 с.

##### **Дополнительная учебная литература:**

1. Ивашев-Мусатов, Олег Сергеевич. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для СПО / О. С. Ивашев-Мусатов; МГУ им. М. В. Ломоносова .— 3-е изд., исправл. и доп. — Москва : Юрайт, 2017 .— 224 с. — (Профессиональное образование) .
2. Кочетков, Евгений Семенович. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник для студ. СПО, обуч. по спец. информ. и вычисл. техники / Е. С. Кочетков, С. О. Смерчинская, В. В. Соколов— 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ:ИНФРА-М, 2017 .— 240 с. : ил. — (Среднее профессиональное образование)

**4.2.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины (модуля)**

<b>№</b>	<b>Наименование электронной библиотечной системы</b>
1.	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> .
2.	Электронная библиотечная система «Лань» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a> .
3.	Университетская библиотека онлайн biblioclub.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://biblioclub.ru/">http://biblioclub.ru/</a> .
4.	Электронная библиотека УУНиТ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://elib.bashedu.ru/">https://elib.bashedu.ru/</a> .
5.	Российская государственная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://www.rsl.ru/">https://www.rsl.ru/</a> .
6.	Национальная электронная библиотека [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/">https://xn--90ax2c.xn--p1ai/viewers/</a> .
7.	Национальная платформа открытого образования poed.ru [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://npod.ru/">http://npod.ru/</a> .
8.	Электронное образование Республики Башкортостан [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="https://edu.bashkortostan.ru/">https://edu.bashkortostan.ru/</a> .
9.	Информационно-правовой портал Гарант.ру [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <a href="http://www.garant.ru/">http://www.garant.ru/</a> .

**4.2.3. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)**

Занятия проводятся по традиционной технологии

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»»

Колледж

СОГЛАСОВАНО

Председатель

ПЦК

М.П. Гареева

**Календарно-тематический план**

по дисциплине

***ЕН. 02 Теория вероятности и  
математическая статистика***

***09.02.01***

код

специальность

***«Компьютерные системы и комплексы»***

наименование специальности

***обязательная часть***

уровень подготовки

Разработчик (составитель)

***Преподаватель I категории***

***Байгазов Сергей Павлович***

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

подпись

Бирск 2022

Неделя	Темы лекций	Часы	Темы практических занятий	Часы	Домашнее задание
	<b>Раздел 1. Теория вероятности</b>			<b>2 4/18</b>	
1 неделя	<b>Тема 1.1. Элементы комбинаторики</b> 1. Понятие комбинаторики. Виды комбинаций без повторов: определения, формулы	2	<b>Тема 1.1.</b> 1. Комбинаторные принципы сложения и произведения	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
2 неделя	<b>Тема 1.2. Случайные события. Классическое определение вероятности.</b> 2. Понятие случайного события. Совместные и несовместные события. Равновозможные события. Классическое определение вероятности. Статистическое и геометрическое определение вероятности	2	2. Виды комбинаций с повторениями: определения, формулы	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
3 неделя	<b>Тема 1.3. Вероятности сложных событий</b> 3. Вероятность противоположных событий. Произведение событий, сумма событий. Условная вероятность. Теорема умножения. Независимые события. Сумма событий. Формулы Байеса	2	<b>Тема 1.2. Случайные события. Классическое определение вероятности.</b> 3. Вычисление вероятностей событий по классической формуле определения вероятности	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
4 неделя	<b>Тема 1.4. Схема Бернулли</b> 4. Понятие схемы Бернулли. Формула Бернулли. Локальная и интегральная формулы Муавра - Лапласа в схеме Бернулли	2	4. Статистическое и геометрическое определения вероятности	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам

5 неделя	<b>Тема 1.5. Понятие ДСВ. Распределение ДСВ.</b> 5. Понятие случайной величины. Понятие дискретной случайной величины (ДСВ). Примеры ДСВ. Закон распределения ДСВ.	2	<b>Тема 1.3. Вероятности сложных событий</b> 5. Вычисление вероятностей сложных событий.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
6 неделя	6. Независимые случайные величины. Функции от ДСВ	2	6. Вычисление вероятностей сложных событий	0	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
7 неделя	<b>Тема 1. 6. Характеристики ДСВ и их свойства</b> 7. Числовые характеристики ДСВ: математическое ожидание, дисперсия, среднее - квадратичное отклонение. Определение, сущность, свойства	2	<b>Тема 1.4. Схема Бернулли</b> 7. Вычисление вероятностей событий в схеме Бернулли	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
8 неделя	<b>Тема 1.7. Биномиальное и геометрическое распределения</b> 8. Понятие биномиального распределения, характеристики биномиального распределения. Распределения Пуассона. Геометрического распределения	2	8. Контрольная работа №1	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
9 неделя	<b>Тема 1. 8. Непрерывные случайные величины (НСВ)</b> 9. Понятие НСВ. Равномерно распределенная НСВ.	2	<b>Тема 1.5. Понятие ДСВ. Распределение ДСВ.</b> 9. Распределения ДСВ. Вычисление характеристик ДСВ.	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам

10 неделя	<p><b>Тема 1.9. Характеристики НСВ.</b>  10. Функция плотности НСВ: определение, свойства. Функция плотности для равномерно распределённой НСВ. Интегральная функция распределения НСВ: определение, свойства, её связь с функцией плотности..</p>	2	<p><b>Тема 1.6. Характеристики ДСВ и их свойства</b>  10. Вычисление характеристик ДСВ. Вычисление характеристик ДСВ.</p>	2	<p>Чтение лекций.  Выполнение домашней работы по карточкам</p>
11 неделя	<p><b>Тема 1.10. Нормальное распределение. Показательное распределение.</b>  11. Определение и функция плотности нормально распределённой НСВ. Интегральная и дифференциальные функции распределения нормально распределённой НСВ. Характеристики показательно распределённой НСВ.</p>	2	<p><b>Тема 1.7. Биномиальное и геометрическое распределения</b>  11. Построение биномиального и геометрического распределения, распределения Пуассона</p>	2	<p>Чтение лекций.  Выполнение домашней работы по карточкам</p>
12 неделя	<p><b>Тема 1.11. Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Вероятность и частота.</b>  12. Центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел в форме Чебышева. Понятие частоты события. Статистическое понимание вероятности. Закон больших чисел в форме Бернулли</p>	2	<p><b>Тема 1.8. Непрерывные случайные величины (НСВ)</b>  12. Решение задач на формулу геометрического определения вероятности</p>	2	<p>Чтение лекций.  Выполнение домашней работы по карточкам</p>

13 неделя		2	<p><b>Тема 1. 9. Характеристики НСВ</b> 13. Вычисление вероятностей и нахождение характеристик для НСВ с помощью функции плотности и интегральной функции распределения</p> <p><b>Тема 1. 10. Нормальное распределение. Показательное распределение</b> 14. Вычисление вероятностей по нормальному и экспоненциальному законам</p>	2	Чтение лекций. Выполнение домашней работы по карточкам
<b>Раздел 1. Элементы математической статистики</b>				8 /14	
14 неделя	<p><b>Тема 2.1. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения</b> 13. Генеральная совокупность и выборка. Сущность выборочного метода. НСВ по её функции плотности. Медиана НСВ: определение, методика нахождения.</p>	2	<p><b>Тема 2.1. Выборочный метод. Статистические оценки параметров распределения</b> 15. Выборка. Её характеристики. Полигоны и гистограммы.</p>	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
15 неделя	<p><b>Тема 2.2. Вариационные ряды. Выборка</b> 14. Дискретные и интервальные вариационные ряды. Полигон и гистограмма. Числовые характеристики выборки.</p>	2	16. Точечные статистические оценки	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам

16 неделя	<p><b>Тема 2.3. Интервальная оценка математического ожидания</b></p> <p>15. Интервальные оценки математического ожидания нормального распределения при известной и неизвестной дисперсии. исправленная дисперсия</p>	2	<p><b>Тема 2.2. Интервальная оценка математического ожидания</b></p> <p>17. Интервальное оценки математического ожидания и вероятности события</p>	2	Чтение лекций. Выполнение домашней контрольной работы по карточкам
17 неделя	<p><b>Тема 2.4. Моделирование случайных величин.</b></p> <p>16. Моделирование случайных величин. Таблицы случайных величин. Сущность метода статистических испытаний. Практическая значимость результатов, получаемых методами математической статистики. Уравнение прямой регрессии. Коэффициент корреляции</p>	2	18. Контрольная работа №2	2	Чтение лекций
18 неделя		2	<p><b>Тема 2.4. Моделирование случайных величин</b></p> <p>19. Моделирование случайных величин сложных испытаний и их результатов. Метод статистических испытаний</p> <p>20. Уравнение прямой регрессии. Коэффициент корреляции</p>	2	Чтение лекций
19 неделя			21. Подготовка к тестированию. Решение различных задач.	2	



	<b>Зачет</b>				
--	--------------	--	--	--	--

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ  
БИРСКИЙ ФИЛИАЛ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Колледж

ОДОБРЕНО

на заседании предметно-цикловой  
комиссии

протокол № 1 от 30.08.2022

Председатель

ПЦК

\_\_\_\_\_ М.П. Гареева

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине

***ЕН. 02 Теория вероятности и  
математическая статистика***

Дисциплина математического и общего естественнонаучного цикла

***обязательная часть***

цикл дисциплины и его часть (обязательная, вариативная)

***09.02.01***

код

специальность

***«Компьютерные системы и комплексы»***

наименование специальности

***базовый***

уровень подготовки

Разработчик (составитель)

*Преподаватель I категории*

*Байгазов Сергей Павлович*

\_\_\_\_\_

ученая степень, ученое звание,  
категория, Ф.И.О.

\_\_\_\_\_

подпись

*30.08.2022*

\_\_\_\_\_

дата

## **I Паспорт фондов оценочных средств**

### **1. Область применения**

**Фонд оценочных средств (ФОС)** предназначен для проверки результатов освоения дисциплины *«Теория вероятности и математическая статистика»*, входящей в состав программы подготовки специалистов среднего звена по специальности *09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»*. Объем часов на аудиторную нагрузку по дисциплине 74 часов, на самостоятельную работу 32 часов.

### **2. Объекты оценивания – результаты освоения дисциплины**

ФОС позволяет оценить следующие результаты освоения дисциплины в соответствии с ФГОС специальности *09.02.01 «Компьютерные системы и комплексы»* и рабочей программой дисциплины *«Теория вероятности и математическая статистика»*.

#### **умения:**

- вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;
- использовать методы математической статистики;

#### **знания:**

З 1 - основы теории вероятностей и математической статистики.

Вышеперечисленные умения и знания направлены на формирование у обучающихся следующих **общих и профессиональных компетенций**:

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 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.

ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.

### 3 Формы контроля и оценки результатов освоения дисциплины

Контроль и оценка результатов освоения – это выявление, измерение и оценивание знаний, умений и формирующихся общих и профессиональных компетенций в рамках освоения дисциплины.

В соответствии с учебным планом специальности 09.02.05 «Прикладная информатика», рабочей программой дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика» предусматривается текущий и промежуточный контроль результатов освоения курса.

#### 3.1 Формы текущего контроля

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении курса обучения.

Текущий контроль результатов освоения дисциплины в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- проверка выполнения самостоятельной работы студентов,
- проверка выполнения контрольных работ,

Во время проведения учебных занятий дополнительно используются следующие формы текущего контроля – *устный опрос, тестирование по разделам.*

**Выполнение практических работ.** Практические работы проводятся с целью усвоения и закрепления практических умений и знаний, овладения профессиональными компетенциями. В ходе практической работы студенты приобретают умения, предусмотренные рабочей программой дисциплины, учатся - решать системы линейных уравнений; производить действия над векторами, составлять уравнения прямых и определять их взаимное расположение; вычислять пределы функций; дифференцировать и интегрировать функции; моделировать и решать задачи линейного программирования.. решать задачи на отыскание производной сложной функции, производных второго и высших порядков;

**Проверка выполнения самостоятельной работы.** Самостоятельная работа направлена на самостоятельное освоение и закрепление обучающимися практических умений и знаний, овладение профессиональными компетенциями.

Самостоятельная подготовка обучающихся по дисциплине предполагает следующие виды и формы работы:

- чтение лекций
- чтение рекомендованной обязательной и дополнительной литературы
- выполнение домашних индивидуальных контрольных работ задач.

**Проверка выполнения контрольных работ.** Контрольная работа проводится с целью контроля усвоенных умений и знаний и последующего анализа типичных ошибок и затруднений обучающихся в конце изучения темы или раздела. Согласно календарно-тематическому плану дисциплины предусмотрено проведение следующих контрольных работ:

*контрольная работа №1 по разделу 1;*

*контрольная работа №2 по разделу 2;*

**Сводная таблица по применяемым формам и методам текущего контроля и оценки результатов обучения**

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Освоенные умения:</b>	
У 1 - вычислять вероятность событий с использованием элементов комбинаторики;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделу 1.
У 2 -использовать методы математической статистики;	Решение домашних заданий и контрольных работ по разделу 2
<b>Усвоенные знания:</b>	
З 1 - основы теории вероятностей и математической статистики.	Решение тестовых заданий и сдача зачета

## Вариант контрольной работы №1

<p style="text-align: center;">Билет 1</p> <p>1. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет менее трех очков.</p> <p>2. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что оба стрелка попадут в цель, равна...</p> <p>3. В первой урне 13 черных и 7 белых шаров, во второй 7 белых и 8 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что вынули белый шар, равна...</p> <p>4. Имеются 2 коробки с мячами для тенниса. В первой коробке 8 красных и 9 зеленых мячей; во второй 9 красных и 12 зеленых. Из этих коробок берут не глядя по одному мячу и кладут в пустую третью коробку. Мячи в третьей коробке перемешивают и берут наудачу один мяч. Какова вероятность того, что мяч зеленый?</p>	<p style="text-align: center;">Билет 2</p> <p>1. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет менее шести очков.</p> <p>2. В каждой из двух урн содержится 6 черных и 4 белых шара. Из первой урны наудачу извлечен один шар и переложен во вторую. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из второй урны, окажется черным.</p> <p>3. Три стрелка произвели залп по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком равна 0,7; для второго и третьего стрелков эти вероятности соответственно равны 0,8 и 0,9. Найти вероятность того, что: все три стрелка поразят цель.</p> <p>4. В группе из 26 стрелков у 6 стрелков вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,96; у 14 стрелков - 0,75; у 6 стрелков - 0,55. Найти вероятность того, что при одном выстреле двух стрелков из группы мишень будет поражена.</p>
<p style="text-align: center;">Билет 3</p> <p>1. Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность того, что на верхней грани выпадет более двух очков.</p> <p>2. В цехе работает семь мужчин и три женщины. Наудачу выбраны три человека. Найти вероятность того, что все они мужчины.</p> <p>3. В каждой из двух урн содержится 8 черных и 2 белых шара. Из второй урны наудачу извлечен один шар и переложен в первую. Найти вероятность того, что шар, извлеченный из первой урны, окажется черным.</p> <p>4. Из трех орудий произвели залп по цели. Вероятность попадания в цель при одном выстреле из первого орудия равна 0,8; для второго и третьего орудий эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что: только два снаряда попадут в цель.</p>	<p style="text-align: center;">Билет 4.</p> <p>1. В урне находятся 2 белых и 3 черных шара. Из урны поочередно вынимают два шара. Найти вероятность того, оба шара белые.</p> <p>2. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что оба стрелка попадут в цель, равна...</p> <p>3. В первой урне 12 черных и 5 белых шаров, во второй 7 белых и 10 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что вынули белый шар, равна...</p> <p>4. В первой урне 6 белых шаров, 12 черных и 8 синих. Во второй соответственно 9,7 и 5. Из обеих урн извлекают по одному шару. Какова вероятность того, что оба шара белые?</p>

## Вариант контрольной работы №2

<p>Билет 1</p> <p>1. Даны значения случайной величины <math>X</math>: 4, 5, 3, 8, 4, 3, 4, 5, 8, 5, 7, 8. Надо а) записать вариационный ряд и закон распределения; б) найти размах, моду и медиану; в) найти математическое ожидание и дисперсию; г) построить полигон частот.</p> <p>2. Для СВ <math>X</math>, распределенной по нормальному закону, известно, что <math>M(X) = 6</math>, <math>D(X) = 16</math>. Записать плотность вероятности <math>f(x)</math> и найти <math>P(4 &lt; X &lt; 7)</math>.</p> <p>3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 математического ожидания <math>a</math>, если <math>\sigma_T = 4</math>, <math>\bar{x}_g = 10</math>, <math>n = 16</math>.</p> <p>4. Студент знает 40 из 50 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает: а) два вопроса, содержащиеся в билете; б) только один вопрос; в) хотя бы один вопрос.</p>	<p>Билет 2</p> <p>1. Даны значения случайной величины <math>X</math>: 6, 5, 3, 9, 5, 4, 8, 5, 8, 5, 9, 8. Надо а) записать вариационный ряд и закон распределения; б) найти размах, моду и медиану; в) найти математическое ожидание и дисперсию; г) построить полигон частот.</p> <p>2. Для СВ <math>X</math>, распределенной по нормальному закону, известно, что <math>M(X) = 2</math>, <math>D(X) = 4</math>. Записать плотность вероятности <math>f(x)</math> и найти <math>P(1 &lt; X &lt; 5)</math>.</p> <p>3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,99 математического ожидания <math>a</math>, если <math>\sigma_T = 8</math>, <math>\bar{x}_g = 15</math>, <math>n = 25</math>.</p> <p>4. В офисе работают три кондиционера. Для каждого кондиционера вероятность выхода из строя составляет 0,8. Найти вероятность того, что выйдут из строя: а) два вентилятора; б) хотя бы один вентилятор; в) все вентиляторы.</p>
<p>Билет 3.</p> <p>1. Даны значения случайной величины <math>X</math>: 5, 8, 3, 8, 6, 5, 7, 5, 6, 5, 6, 7. Надо а) записать вариационный ряд и закон распределения; б) найти размах, моду и медиану; в) найти математическое ожидание и дисперсию; г) построить полигон частот.</p> <p>2. Для СВ <math>X</math>, распределенной по нормальному закону, известно, что <math>M(X) = 8</math>, <math>D(X) = 4</math>. Записать плотность вероятности <math>f(x)</math> и найти <math>P(5 &lt; X &lt; 10)</math>.</p> <p>3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,995 математического ожидания <math>a</math>, если <math>\sigma_T = 9</math>, <math>\bar{x}_g = 16</math>, <math>n = 36</math>.</p> <p>4. Из аэровокзала отправились два автобуса-экспресса. Вероятность своевременного прибытия каждого автобуса в аэропорт равна 0,95. Найти вероятность того, что: а) оба автобуса придут вовремя; б) оба автобуса опоздают; в) только один автобус придет вовремя; г) хотя бы один автобус придет вовремя.</p>	<p>Билет 4.</p> <p>1. Даны значения случайной величины <math>X</math>: 3, 6, 3, 7, 5, 3, 4, 5, 8, 5, 7, 8. Надо а) записать вариационный ряд и закон распределения; б) найти размах, моду и медиану; в) найти математическое ожидание и дисперсию; г) построить полигон частот.</p> <p>2. Для СВ <math>X</math>, распределенной по нормальному закону, известно, что <math>M(X) = 5</math>, <math>D(X) = 4</math>. Записать плотность вероятности <math>f(x)</math> и найти <math>P(3 &lt; X &lt; 7)</math>.</p> <p>3. Найти доверительный интервал для оценки с надежностью 0,95 математического ожидания <math>a</math>, если <math>\sigma_T = 6</math>, <math>\bar{x}_g = 20</math>, <math>n = 25</math>.</p> <p>4. В среднем 20% студентов сдают экзамен по математике на "отлично". Найти вероятность того, что из пяти случайно выбранных студентов оценку "отлично" получают: а) все студенты; б) хотя бы один студент.</p>

## Контрольная работа №3

### Вариант №1

1. В первом ящике 2 красных и 5 синих папок, во втором – 4 красных и 3 синих. Из первого ящика переложили 2 папки во второй, после чего из второго ящика наудачу достали одну папку. Какова вероятность того, что она красного цвета?

2. Вероятность сдачи студентом контрольной работы в срок равна 0,7. Найти вероятность того, что из 5 студентов вовремя сдадут контрольную работу:

а) ровно 3 студента; б) хотя бы один студент.

3. Всхожесть хранящегося на складе зерна равна 80%. Отбираются 400 зерен. Определить вероятность того, что из отобранных зерен взойдут:

а) ровно 303; б) от 250 до 330.

4. Котировки акций могут быть размещены в Интернете на трех сайтах. Материал есть на первом сайте с вероятностью 0,7, на втором – с вероятностью 0,6, на третьем – с вероятностью 0,8. Студент переходит к новому сайту только в том случае, если не найдет данных на предыдущем. Составить закон распределения числа сайтов, которые посетит студент.

Найти:

а) функцию распределения этой случайной величины и построить ее график;

б) математическое ожидание и дисперсию этой случайной величины.

5. Случайная величина  $X$  имеет нормальный закон распределения с параметрами  $a$  и  $\sigma^2$ .

Найти:

а) параметр  $\sigma^2$ , если известно, что математическое ожидание  $M(X)=5$  и вероятность  $P(2 < X < 8) = 0,9973$ ;

б) вероятность  $P(X < 0)$ .

### Вариант 2

1. Дано восемь карточек с буквами Н, М, И, И, Я, Л, Л, О. Найти вероятность того, что:

а) получится слово «ЛОМ», если наугад одна за другой выбираются три карточки и располагаются в ряд в порядке появления;

б) получится слово «МОЛНИЯ», если наугад одна за другой выбираются шесть карточек.

2. По телевидению с 1 сентября начинают показывать 4 новых сериала. Вероятность того, что сериал продлится до Нового года, равна 0,3. Найти вероятность того, что до Нового года из этих сериалов продлится:

а) ровно 2; б) хотя бы один.

3. В филиале института 1000 студентов. После окончания занятий в среднем каждый десятый студент занимается в читальном зале. Сколько посадочных мест нужно иметь, чтобы с вероятностью 0,9545 их хватало всем студентам филиала.

4. Законы распределения независимых случайных величин  $X$  и  $Y$  приведены в таблицах:

X:	$x_i$	0	1	2
	$p_i$	0,1	?	0,7

Y:	$y_j$	1	3
	$p_j$	0,6	?

Найти:

а) вероятности  $P(X=1)$  и  $P(Y=3)$ ;

б) закон распределения случайной величины  $Z = X + Y$ ;

в) математическое ожидание  $M(Z)$  и дисперсию  $D(Z)$ ;

г) функцию распределения  $F(z)$ .

5. Уровень воды в реке – случайная величина со средним значением 2,5 м и стандартным отклонением 20 см. Оценить вероятность того, что в наудачу выбранный день уровень воды:

а) превысит 3 м; б) окажется в пределах от 2м 20см до 2м 80см.

### Вариант 3

1. На школьном участке посадили три плодовых дерева: яблоню, грушу и сливу.



Вероятность того, что приживется яблоня, равна 0,8, груша – 0,9, слива – 0,7. Найти вероятность того, что

а) приживутся два дерева; б) приживется хотя бы одно дерево.

2. В семье пять детей. Найти вероятность того, что среди них:

а) два мальчика; б) более двух мальчиков;

в) не менее двух и не более трех мальчиков.

Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

3. Сколько раз надо подбросить симметричную монету, чтобы с вероятностью 0,9 частота проявления герба отличалась от его вероятности не более, чем на 0,01 (по абсолютной величине)?

4. Имеются 10 билетов: 1 билет в партер стоимостью 500 руб., 3 билета в амфитеатр по 300 руб. и 6 билетов на балкон по 100 руб. После реализации части билетов осталось три билета. Составить закон распределения случайной величины  $X$  – стоимости непроданных билетов. Найти математическое ожидание  $M(X)$ .

5. Плотность вероятности случайной величины  $X$  имеет вид:

$$\phi(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 1; \\ ax - 2 & \text{при } 1 < x \leq 2; \\ 0 & \text{при } x > 2. \end{cases}$$

Найти:

а) параметр  $a$ ; б) функцию распределения  $F(x)$  и построить ее график.

Что вероятнее: попадание случайной величины в интервал  $(1,6; 1,8)$  или в интервал  $(1,9; 2,6)$ ?

#### Вариант 4

1. Студент пришел на зачет, зная 24 вопроса из 30. Какова вероятность сдать зачет, если для получения зачета необходимо ответить на один вопрос, а преподаватель задает последовательно не более двух вопросов.

2. В среднем 10% заключенных в городе браков в течение года заканчиваются разводом. Какова вероятность того, что из четырех случайно отобранных пар, заключивших брак, в течение года:

а) ни одна пара не разведется; б) разведутся не более двух пар.

3. Вероятность того, что желание, загаданное на Новый год, сбудется, равна 0,7. Найти вероятность того, что из 200 загаданных желаний сбудется:

а) ровно 140; б) от 120 до 150.

4. Дискретная случайная величина  $X$  задана функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 4; \\ 0,5 & \text{при } 4 < x \leq 7; \\ 0,7 & \text{при } 7 < x \leq 8; \\ 1 & \text{при } x > 8. \end{cases}$$

Найти:

а) ряд распределения случайной величины  $X$ ;

б) дисперсию  $D(X)$ ;

в) вероятность  $P(3 < X < 7,5)$ .

5. Дневная выручка магазина является случайной величиной со средним значением 10000 руб. и средним квадратическим отклонением 2000 руб.

1) С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что дневная выручка будет находиться в пределах от 6000 до 14000 руб.

2) Найти вероятность того же события, учитывая, что дневная выручка магазина является случайной величиной, распределенной по нормальному закону.

3) Объяснить различие результатов.

## Контрольная работа №4

### Вариант 1

1. Для проверки качества поступившей партии зерна по схеме собственно-случайной бесповторной выборки произведено 10%-ное обследование. В результате анализа установлено следующее распределение данных о влажности зерна:

Процент	Меньше 8	8	10–12	12–14	14–16	16–18	18–20	Более 20	Итого
и влажность									
Число проб	7	1	3	3	2	1	7	3	140

Найти: а) вероятность того, что средний процент влажности зерна в партии отличается от ее среднего процента в выборке не более чем на 0,5% (по абсолютной величине); б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля зерна, влажность которого менее 12%; в) объем выборки, при которой те же границы для доли зерна, полученные в пункте б), можно гарантировать с вероятностью 0,9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных данных о рассматриваемой доле нет.

2. По данным задачи 1, используя  $\chi^2$ -критерий Пирсона, на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о том, что случайная величина  $X$  – процент влажности зерна – распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

3. Распределение 60 предприятий по затратам рабочего времени  $X$  (тыс. человеко-дней (чел. дн.)) и выпуску продукции  $Y$  (млн. руб.) представлены в таблице:

$x \backslash y$	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	Итого:
10–25	1	3	2			6
25–40	3	6	4	1		14
40–55		3	7	6	1	17
55–70		1	6	4	4	15
70–85			2	5	1	8
Итого:	4	13	21	16	6	60

Необходимо:

1) Вычислить групповые средние  $\bar{x}_i$  и  $\bar{y}_j$ , построить эмпирические линии регрессии;

2) Предполагая, что между переменными  $X$  и  $Y$  существует линейная корреляционная зависимость: а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений; б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными  $X$  и  $Y$ ; в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить средний выпуск продукции предприятия с затратами рабочего времени 55 тыс. чел. дн.

### Вариант 2

1. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки проведено 5%-ное обследование вкладов в Сбербанк одного из городов. Результаты обследования 150 вкладов представлены в таблице:

Размер вклада,	Менее 40	40–60	60–80	80–100	100–120	120–140	Более 140	Итого:
----------------	----------	-------	-------	--------	---------	---------	-----------	--------

тыс. руб.

					120	140		
Числ	6	17	35	43	28	13	8	150
о вкладов								

Найти: а) вероятность того, что средний размер всех вкладов в Сбербанке отличается от их среднего размера в выборке не более чем на 5 тыс. руб. (по абсолютной величине); б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля вкладов, размер которых менее 80 тыс. руб.; в) объем выборки, при которой те же границы для доли вкладов, полученные в пункте б), можно гарантировать с вероятностью 0,9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных данных о рассматриваемой доле нет.

2. По данным задачи 1, используя  $\chi^2$ -критерий Пирсона, на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о том, что случайная величина  $X$  – размер вклада – распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

3. Распределение 50 предприятий по стоимости основных производственных фондов  $X$  (млн. руб.) и стоимости произведенной продукции  $Y$  (млн. руб.) представлены в таблице:

$y \backslash x$	15–20	20–25	25–30	30–35	35–40	40–45	Итого:
20–30	1	4	2				7
30–40	2	4	5	2			13
40–50		5	6	2	1		14
50–60			1	3	3	4	11
60–70				1	3	1	5
Итого:	3	13	14	8	7	5	50

Необходимо:

1) вычислить групповые средние  $\bar{x}_i$  и  $\bar{y}_j$  и построить эмпирические линии регрессии;

2) предполагая, что между переменными  $X$  и  $Y$  существует линейная корреляционная зависимость: а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений; б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными  $X$  и  $Y$ ; в) используя соответствующее уравнение регрессии, определить среднюю стоимость произведенной продукции, на предприятиях со стоимостью основных производственных фондов 45 млн. руб.

### Вариант 3

1. По схеме собственно-случайной бесповторной выборки проведено 10%-ное обследование предприятий одной из отраслей экономики в отчетном году. Результаты обследования представлены в таблице:

Выпуск	Менее 30	30–40	40–50	50–60	60–70	70–80	80–90	Более 90	Итого:
продукции, млн.руб.									
Число	6	9	1	2	2	9	5	2	100

Найти: а) вероятность того, что средний размер выпуска продукции всех предприятий отличается от его среднего размера в выборке не более чем на 5 млн. руб. (по абсолютной величине); б) границы, в которых с вероятностью 0,95 заключена доля предприятий, выпуск продукции которых менее 50 млн. руб.; в) объем выборки, при которой те же границы для доли предприятий, полученные в пункте б), можно гарантировать с вероятностью 0,9876; дать ответ на тот же вопрос, если никаких предварительных данных о рассматриваемой доле нет.

2. По данным задачи 1, используя  $\chi^2$ -критерий Пирсона, на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о том, что случайная величина  $X$  – объем выпуска продукции – распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

3. Распределение 50 российских коммерческих банков по объему вложений в ценные бумаги  $X$  (тыс. руб.) и полученной прибыли  $Y$  (тыс. руб.) представлены в таблице:

$x \backslash y$	100– 120	120– 140	140– 160	160– 180	180– 200	200– 220	Итого :
1000– 1300	4	2	1				7
1300– 1600	2	4	2	2			10
1600– 1900		4	7	5	1		17
1900– 2200			3	4	1	2	10
2200– 2500				1	3	2	6
Итого:	6	10	13	12	5	4	50

Необходимо:

1) вычислить групповые средние  $\bar{x}_i$  и  $\bar{y}_j$  и построить эмпирические линии регрессии;

2) предполагая, что между переменными  $X$  и  $Y$  существует линейная корреляционная зависимость: а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений; б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными  $X$  и  $Y$ ; в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить среднюю прибыль, полученную коммерческим банком, вложившим в ценные бумаги 1500 тыс. руб.

#### Вариант 4

1. Данные об урожайности зерновых культур в некотором регионе получены с помощью собственно-случайной бесповторной выборки. Результаты обследования 100 предприятий из 1000 приведены в таблице:

Урожайно сть, ц/га	2	3	4	5	6	7	8	9	Ито го:
	0–	0–	0–	0–	0–	0–	0–	0–	

	30	40	50	60	70	80	90	100	
Число предприятий	6	9	1	2	2	9	5	2	100
			9	9	1				

Найти: а) границы, в которых с вероятностью 0,9643 заключена средняя урожайность зерновых культур для всех предприятий региона; б) вероятность того, что доля всех предприятий, урожайность зерновых культур в которых менее 50 ц/га, отличается от доли таких предприятий в выборке не более, чем на 5% (по абсолютной величине); в) объем выборки, при котором границы для средней урожайности, найденные в пункте а), можно гарантировать с вероятностью 0,9807.

2. По данным задачи 1, используя  $\chi^2$ -критерий Пирсона, на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  проверить гипотезу о том, что случайная величина  $X$  – урожайность зерновых культур – распределена по нормальному закону. Построить на одном чертеже гистограмму эмпирического распределения и соответствующую нормальную кривую.

3. Распределение 80 литейных цехов машиностроительных заводов по степени компьютеризации процессов производства  $X$  (%) и производственным затратам  $Y$  (млн. руб.) представлено в таблице:

$x \backslash y$	5–6	6–7	7–8	8–9	9–10	Итого:
10–20			2	4	2	8
20–30			1	5	3	9
30–40		2	3	7	1	13
40–50	4	2	10	2		18
50–60	1	3	11	2		17
60–70	2	8	5			15
Итого:	7	15	32	20	6	80

Необходимо:

1) Вычислить групповые средние  $\bar{x}_i$  и  $\bar{y}_j$ , построить эмпирические линии регрессии;

2) Предполагая, что между переменными  $X$  и  $Y$  существует линейная корреляционная зависимость: а) найти уравнения прямых регрессии, построить их графики на одном чертеже с эмпирическими линиями регрессии и дать экономическую интерпретацию полученных уравнений; б) вычислить коэффициент корреляции; на уровне значимости  $\alpha = 0,05$  оценить его значимость и сделать вывод о тесноте и направлении связи между переменными  $X$  и  $Y$ ; в) используя соответствующее уравнение регрессии, оценить средний процент компьютеризации процессов производства в цехах машиностроительных заводов с производственными затратами

#### Тесты для оценки знаний

1. Если события  $A$  и  $B$  – взаимно-противоположны, то для их вероятностей выполнено соотношение

$$1) p(A) = p(B); \quad 2) p(A) \cdot p(B) = 0; \quad 3) p(\bar{A}) = p(\bar{B}); \quad 4) p(A) + p(B) = 1.$$

2. Если  $p(A)$  – вероятность события  $A$ , то вероятность противоположного ему события равна...

- 1)  $-p(A)$ ;      2)  $1-p(A)$ ;    3) 0;    4)  $0,5+p(A)$ .

3. Вероятность невозможного события равна...

- 1) -1;              2) 0,001;              3) 0;              4) 1.

4. Бросают два кубика. Событие А - «на первом кубике выпала тройка» и В - «на втором кубике выпала шестерка» являются:

- 1)  независимыми;  
2)  несовместными;  
3)  совместными;  
4)  зависимыми.

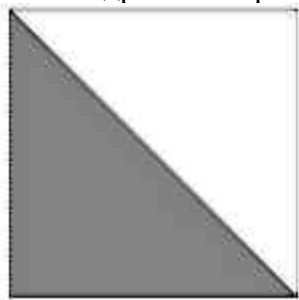
5. Бросают два кубика. Событие А - «на первом кубике выпала единица» и В - «на втором кубике выпала двойка» являются:

- 1)  независимыми;  
2)  несовместными;  
3)  совместными;  
4)  зависимыми.

6. Бросают две монеты. Событие А - «герб на первой монете» и В - «цифра на второй монете» являются:

- 1)  независимыми;  
2)  несовместными;  
3)  совместными;  
4)  зависимыми.

7. В квадрат со стороной 5 брошена точка



Тогда вероятность того, что она попадет в выделенную область, равна

- 1) 0,4;              2) 0,5;              3) 2,5;              4) 0,2.

8. Игральная кость бросается один раз. Тогда вероятность того, что на верхней грани выпадет 4 очка, равна...

- 1)  $\frac{2}{3}$ ;              2)  $\frac{1}{6}$ ;              3)  $\frac{1}{4}$ ;              4) 0,2.

9. Игральная кость бросается один раз. Вероятность того, что на верхней грани выпадет менее трех очков, равна ...

- 1)  $\frac{1}{2}$ ;              2)  $\frac{1}{3}$ ;              3)  $\frac{2}{3}$ ;              4)  $\frac{1}{6}$ .

10. Игральная кость бросается один раз. Вероятность того, что на верхней грани выпадет менее шести очков, равна ...



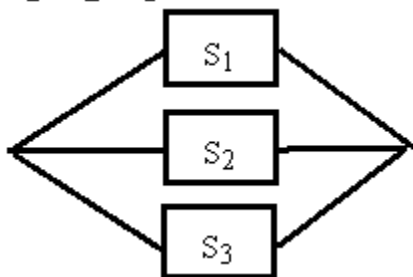
19. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,6 и 0,3 соответственно. Тогда вероятность того, что оба стрелка попадут в цель, равна

- 1) 0,28,      2) 0,15,      3) 0,9,      4) 0,18.

20. Два стрелка производят по одному выстрелу. Вероятность попадания в цель для первого и второго стрелков равны 0,9 и 0,4 соответственно. Тогда вероятность того, что оба стрелка попадут в цель, равна

- 1) 0,36,      2) 0,45,      3) 0,5,      4) 0,4.

21. Устройство представляет собой параллельное соединение элементов  $S_1, S_2, S_3$ :



Каждый из них может выйти из строя с вероятностью 0,12. Функционирование системы нарушится, если все они выйдут из строя. Тогда вероятность правильной работы устройства равна...

- 1)  $1-0,36$ ;      2)  $0,12^3$ ;      3)  $(1-0,12)^3$ ;      4)  $1-0,12^3$ .

22. Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны

вероятность  $P(B_1) = \frac{1}{6}$  и условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{2}{3}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{1}{3}$ . Тогда

вероятность  $P(A)$  равна...

- 1)  $\frac{7}{18}$ ;      2)  $\frac{11}{18}$ ;      3)  $\frac{5}{6}$ ;      4)  $\frac{2}{3}$ .

23. Событие  $A$  может наступить лишь при условии появления одного из двух несовместных событий  $B_1$  и  $B_2$ , образующих полную группу событий. Известны

вероятность  $P(B_1) = \frac{3}{7}$  и условные вероятности  $P(A/B_1) = \frac{1}{3}$ ,  $P(A/B_2) = \frac{2}{3}$ . Тогда

вероятность  $P(A)$  равна...

- 1)  $\frac{3}{7}$ ;      2)  $\frac{4}{7}$ ;      3)  $\frac{1}{2}$ ;      4)  $\frac{2}{3}$ .

24. Несовместные события  $A, B$  и  $C$  не образуют полную группу, если их вероятности равны...

1)   $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{2}$ ;

2)   $P(A) = \frac{2}{7}, P(B) = \frac{3}{5}, P(C) = \frac{5}{7}$ ;

3)   $P(A) = \frac{1}{5}, P(B) = \frac{2}{3}, P(C) = \frac{2}{5}$ ;

4)   $P(A) = \frac{1}{12}, P(B) = \frac{7}{12}, P(C) = \frac{1}{3}$ .

25. Несовместные события  $A, B$  и  $C$  образуют полную группу, если их вероятности



равны...

- 1)  $P(A) = \frac{2}{7}, P(B) = \frac{3}{5}, P(C) = \frac{5}{7};$   
 2)  $P(A) = \frac{1}{5}, P(B) = \frac{2}{3}, P(C) = \frac{2}{5};$   
 3)  $P(A) = \frac{1}{6}, P(B) = \frac{1}{3}, P(C) = \frac{1}{2};$   
 4)  $P(A) = \frac{1}{12}, P(B) = \frac{7}{12}, P(C) = \frac{1}{3}.$

26. В первом ящике 7 красных и 9 синих шаров, во втором 4 красных и 11 синих шаров. Из произвольного ящика вынули один шар. Тогда вероятность того, что вынули синий шар, равна...

- 1)  $\frac{9}{16} \cdot \frac{11}{15};$     2)  $\frac{9}{16} + \frac{11}{15};$     3)  $\frac{1}{2} \left( \frac{7}{9} + \frac{4}{11} \right);$     4)  $\frac{1}{2} \left( \frac{9}{16} + \frac{11}{15} \right).$

27. В первой урне 2 черных и 8 белых шаров, во второй 3 белых и 7 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что вынули белый шар, равна...

- 1) 0,6;    2) 0,55;    3) 0,25;    4) 0,11.

28. В первой урне 7 черных и 3 белых шаров, во второй 6 белых и 4 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что вынули белый шар, равна...

- 1) 0,5;    2) 0,45;    3) 0,25;    4) 0,9.

29. В первой урне 13 черных и 7 белых шаров, во второй 7 белых и 8 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что вынули белый шар, равна...

- 1)  $\frac{12}{17} + \frac{10}{17};$     2)  $\frac{12+10}{17+17};$     3)  $\frac{1}{2} \left( \frac{7}{20} + \frac{7}{15} \right);$     4)  $\frac{1}{2} \frac{12+10}{17+17}.$

30. В первой урне 12 черных и 5 белых шаров, во второй 7 белых и 10 черных шаров. Из наудачу взятой урны вынули один шар. Тогда вероятность того, что вынули белый шар, равна...

- 1)  $\frac{35}{289};$     2)  $\frac{12}{17};$     3)  $\frac{6}{17};$     4)  $\frac{1}{2} \left( \frac{5}{12} + \frac{7}{10} \right).$

31. С 1-го станка на сборку попадает 60%, со 2-го – 40% всех деталей. Среди деталей 1-го станка 70% стандартных, 2-го 90%. Взятая деталь оказалась стандартной. Тогда вероятность того, что она изготовлена на 1-ом станке, равна...

- 1)  $\frac{7}{13};$     2)  $\frac{3}{5};$     3)  $\frac{9}{25};$     4)  $\frac{24}{25}.$

32. Дан закон распределения случайной величины X:

X	1	2	3	4
P	0,	0,1	0,	$\alpha$
	1		2	

Тогда значение  $\alpha$  равно...

- 1) 0,4;    2) -0,4;    3) 0,6;    4) 0,5.

33. Пусть X – дискретная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,3	0,7

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

- 1) 3,5;            2) 3,2;            3) 3,8;            4) 2.

34. Пусть  $X$  – дискретная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,7	0,3

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

- 1) 2,2;            2) 1,5;            3) 0,8;            4) 2.

35. Пусть  $X$  – дискретная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	5
P	0,2	0,8

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

- 1) 2;            2) 4,2;            3) 3,8;            4) 4.

36. Пусть  $X$  – дискретная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	4
P	0,4	0,6

Тогда математическое ожидание этой случайной величины равно...

- 1) 2;            2) 3;            3) 2;            4) 1,5.

37. Пусть  $X$  – дискретная величина, заданная законом распределения вероятностей:

X	-1	0	5
P	0,1	0,	0,6
		3	

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 6X$  равно...

- 1) 24;            2) 18,6;            3) 8,9;            4) 17,4.

38. Пусть  $X$  – дискретная случайная величина, заданная законом распределения вероятностей

X	-2	1	3
P	0,1	0,	0,6
		3	

Тогда математическое ожидание случайной величины  $Y = 2X$  равно...

- 1) 3,8;            2) 3,7;            3) 2;            4) 1,9.

39. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 12.

Тогда ее интервальная оценка может иметь вид

- 1) (11,4; 12),            2) (11,4; 12,6),            3) (12; 12,6),            4) (11,4; 11,5).

40. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 15.

Тогда ее интервальная оценка может иметь вид

- 1) (14,3; 15),            2) (14,3; 15,7),            3) (15; 15,7),            4) (15,3; 15,8).

41. Точечная оценка математического ожидания нормального распределения равна 13.

Тогда ее интервальная оценка может иметь вид

- 1) (13; 13,2),            2) (12,8; 13,1),            3) (11,8; 14,2),            4) (12,8;

14).

42. Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[2;6]$ . Тогда случайная величина  $Y=3X-1$  имеет

- 1) другой (кроме равномерного и нормального) вид распределения;  
 2) нормальное распределение на отрезке  $[5; 17]$ ;  
 3) равномерное распределение на отрезке  $[6; 19]$ ;  
 4) равномерное распределение на отрезке  $[5; 17]$ .

43. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

$$f(x) = \frac{1}{12\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{|x-13|^2}{288}}$$

вероятностей . Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

- 1) 13,                    2) 288,                    3) 12,                    4) 144.

44. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

$$f(x) = \frac{1}{7\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{|x-8|^2}{98}}$$

вероятностей . Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

- 1) 49,                    2) 8,                    3) 7,                    4) 98.

45. Непрерывная случайная величина  $X$  задана плотностью распределения

$$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{|x-3|^2}{8}}$$

вероятностей . Тогда математическое ожидание этой нормально распределенной случайной величины равно...

- 1) 3,                    2) 8,                    3) 2,                    4) 4.

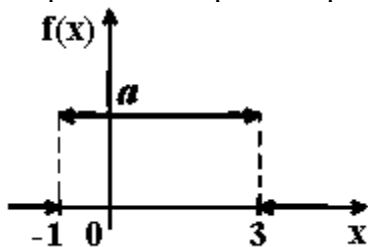
46. График плотности распределения непрерывной случайной величины  $X$  имеет вид

$$f(x) = \begin{cases} \frac{1}{5}a, & \text{если } x \in [-1, 4]; \\ 0, & \text{если } x \notin [-1, 4]. \end{cases}$$

Тогда значение  $a$  равно...

(Введите ответ)

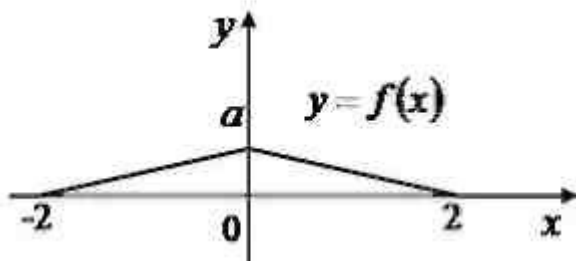
47. График плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины  $X$ , распределенной равномерно в интервале  $(-1; 3)$ , имеет вид:



Тогда значение  $a$  равно...

- 1) 0,33;                    2) 0,25;                    3) 1;                    4) 0,2.

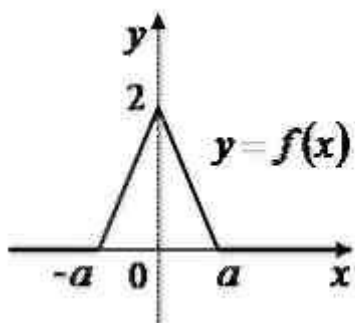
48. График плотности распределения вероятностей случайной величины приведен на рисунке.



Тогда значение  $a$  равно...

- 1) 0,5;                    2) 1;                    3) 0,75;                    4)  $\sqrt{2}$ .

49. График плотности распределения вероятностей  $f(x)$  случайной величины приведен на рисунке:



Тогда значение  $a$  равно...

- 1) 0,5;            2) 1;            3) 0,75;            4)  $\sqrt{2}$ .

50. Мода вариационного ряда 1, 2, 2, 3, 4, 7 равна...

- 1) 2,            2) 7,            3) 19,            4) 3.

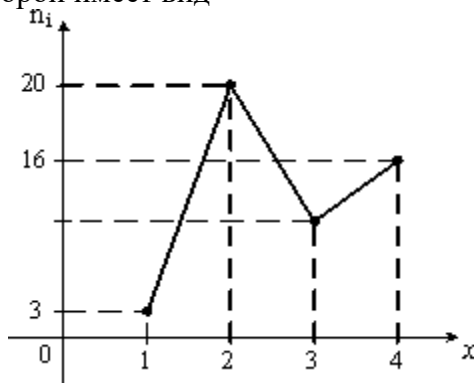
51. Мода вариационного ряда 1, 1, 2, 5, 7, 8 равна...

- 1) 1,            2) 8,            3) 24,            4) 2.

52. Мода вариационного ряда 4, 5, 7, 7, 8, 9 равна...

- 1) 7,            2) 40,            3) 9,            4) 4.

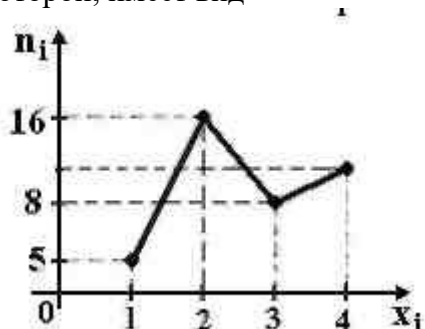
53. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n=52$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант  $x_i = 3$  в выборке равно...

- 1) 10,            2) 13,            3) 40,            4) 11.

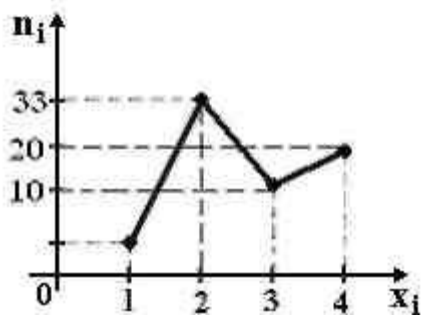
54. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n=40$ , полигон частот которой, имеет вид



Тогда число вариант  $x_i = 4$  в выборке равно

- 1) 10,            2) 12,            3) 40,            4) 11.

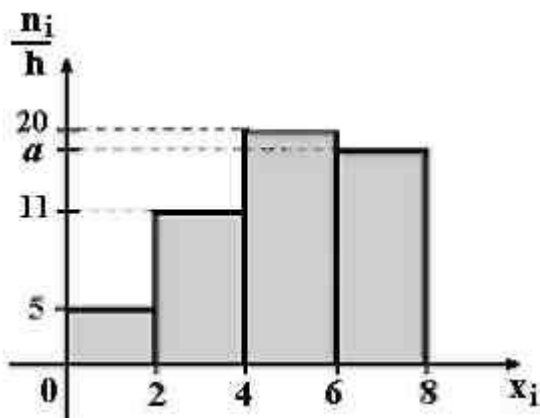
55. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом  $n=70$ , полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант  $x_i = 1$  в выборке равно

- 1) 6,                      2) 8,                      3) 70,                      4) 7.

56. По выборке объема  $n=100$  построена гистограмма частот:



Тогда значение  $a$  равно...

- 1) 64;                      2) 14;                      3) 13;                      4) 15.

57. Статистическое распределение выборки имеет вид

$x_i$	-2	1	3	4
$n_i$	2	5	6	7

Тогда относительная частота варианты  $x_3$  равна...

- 1) 0,25;                      2) 0,3;                      3) 0,1;                      4) 6.

58. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	$m_1$	9	8	7

Тогда  $m_1$  равен...

- 1) 27;                      2) 50;                      3) 26;                      4) 10.

59. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема  $n=50$

$x_i$	1	2	3	4
$n_i$	13	12	$m_3$	10

Тогда  $m_3$  равен...

- 1) 11;                      2) 15                      3) 16;                      4) 50.

60. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 3, 5, 6, 10. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

- 1) 6,                      2) 6,25,                      3) 6,5                      4) 5.

61. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 2, 3, 7, 9. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна

- 1) 5,5;                      2) 5;                      3) 6;                      4) 5,25.

62. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0: a = 15$ , то конкурирующей может быть гипотеза

- 1)  $H_0: a \geq 15$                       2)  $H_0: a \leq 25$                       3)  $H_0: a \leq 15$ ,                      4)  $H_0: a \neq 15$ .

63. Если основная гипотеза имеет вид  $H_0 : a = 14$ , то конкурирующей может быть гипотеза

1)  $H_0 : a \geq 14$

2)  $H_0 : a \leq 24$

3)  $H_0 : a \leq 14$ ,

4)  $H_0 : a \neq 14$ .

### 3.2 Форма промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» зачет.

Обучающиеся автоматически получает зачет при выполнении всех видов самостоятельной работы, практических и контрольных работ, предусмотренных рабочей программой и календарно-тематическим планом дисциплины «Теория вероятности и математическая статистика». Итоговая оценка выставляется с учетом оценок за выполнение домашних индивидуальных контрольных работ и аудиторных контрольных работ №№1 и 2

## 4. Система оценивания комплекта ФОС текущего контроля и промежуточной аттестации

### 4.1. Система оценивания тестовых заданий

Оценка за выполнение тестовых заданий выставляется на основании процента заданий, выполненных студентами в процессе прохождения рубежного и промежуточного контроля знаний

Процент выполненных тестовых заданий	Оценка
до 50 %	неудовлетворительно
50-69%	удовлетворительно
70-84%	хорошо
85-100%	отлично

### 4.2. Система оценивания контрольных работ

Процент выполненных контрольных заданий	Оценка
до 50 %	неудовлетворительно
50-69%	удовлетворительно
70-84%	хорошо
85-100%	отлично

### 4.3. Система оценивания самостоятельного решения задач у доски

Основные критерии при оценке ответа студента таковы:

- 1) правильность решения задачи;
- 2) отсутствие или наличие грубых ошибок;
- 3) наличие ссылок на теорию;
- 4) логичное оформление решения.

При ответе у доски уровень подготовки обучающегося фиксируется с помощью оценок «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично». Если обучающийся имеет разрозненные, бессистемные знания, делает грубые ошибки, демонстрирует отсутствие знаний теории по содержанию задачи, не может решить профессиональные задачи, то выставляется оценка «неудовлетворительно».