

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о документе

ФИО: Саруханян Артур Рафаэлович

Должность: Ректор

Дата подписания: 05.08.2022 11:44:35

Уникальный программный ключ:

4cdd90d7eaa87ae25c19672439dbeff12b35a72ed19d2e88ba24561c5f262a91

**ЧАСТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ГУМАНИТАРНЫЙ ИНСТИТУТ»**

**«УТВЕРЖДАЮ»**  
Ректор ЧОУ ВО «СКГИ»  
К.Ю.Н., доцент

А.Р. Саруханян



« 06 » июня 2021 года

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 38.03.01 – ЭКОНОМИКА  
УРОВЕНЬ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – БАКАЛАВРИАТ**

**ПРОГРАММА ПОДГОТОВКИ: АКАДЕМИЧЕСКИЙ БАКАЛАВРИАТ**

**НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ:  
БУХГАЛТЕРСКИЙ УЧЕТ, АНАЛИЗ И АУДИТ**

**КАФЕДРА ГУМАНИТАРНЫХ И СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН**

# **ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

Ставрополь, 2021

Автор-составитель:

Белозерова Любовь Павловна, кандидат географических наук, доцент, заведующий кафедрой «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин» ЧОУ ВО «Северо-Кавказский гуманитарный институт».

Рецензенты:

Сорокин И. О.– кандидат юридических наук, заведующий кафедрой «Гражданско-правовых дисциплин» ЧОУ ВО «Северо-Кавказский гуманитарный институт»;

Кузина С.А., доктор политических наук, заведующий кафедрой «Гуманитарных и социально-экономических дисциплин» Ростовского института (филиала) ФГБОУ ВО «Всероссийский государственный университет юстиции (РПА Минюста России)» в г. Ростове-на-Дону.

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры гуманитарных и социально-экономических дисциплин ЧОУ ВО «Северо-Кавказский гуманитарный институт».

Протокол № « 11 » от « 06 » августа 2021 года

Рабочая программа учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» подготовлена на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» (уровень бакалавриата).

## **ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

*В результате изучения данной дисциплины обучающиеся должны:*

- *иметь представление* о современных методах теории вероятностей и математической статистики и перспективах их использования в инженерной практике.
- *знать* основы теории вероятностей и математической статистики в объеме программы;
- *уметь* построить вероятностную модель задачи и выбрать оптимальный метод решения;
- *приобрести навыки* решения задач теории вероятностей, а также статистической обработки экспериментальных данных, с применением современной вычислительной техники, и навыки пользования статистическими таблицами.

**обладать следующими общекультурными компетенциями (ОК):**

способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности (ОК-3);

**обладать следующими общепрофессиональными компетенциями:**

- способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (ОПК-1);
- способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);
- способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (ОПК-3);

**обладать профессиональными компетенциями:**

*аналитическая, научно-исследовательская деятельность:*

- способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

## Соответствие результатов изучения дисциплины планируемым результатам освоения ОП

Код компетенции	Название – определение (краткое содержание) компетенции	Структура компетенции Дескрипторные характеристики компетенции
<b>Общекультурные компетенции</b>		
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные термины и определения экономической науки;</li> <li>- основные законы, принципы и методы экономической науки;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками использования экономических знаний в различных сферах деятельности;</li> </ul>
<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
ОПК-1	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы информационной и библиографической культуры;</li> <li>- сущность и значение информационно-коммуникационных технологий в решении стандартных задач профессиональной деятельности;</li> <li>- основные требования информационной безопасности;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;</li> <li>- осуществлять поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- работать с информацией в глобальных компьютерных сетях;</li> </ul> <p><b>владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных;</li> <li>- навыками работы в глобальных компьютерных сетях;</li> </ul>
ОПК-2	способностью осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	<p><b>знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы сбора информации для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- методы анализа данных, необходимых для проведения конкретных экономических расчетов по решению поставленных экономических задач;</li> </ul> <p><b>уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать источники экономической, социальной, управленческой информации;</li> <li>- осуществить поиск информации по полученному заданию, сбор, анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- обрабатывать и представлять результаты по сбору и обработке данных, необходимых для решения поставленных экономических задач;</li> <li>- проверять качество аналитической информации, полу-</li> </ul>

		<p>ченной в процессе проведения финансового анализа и выполнять процедуры по ее обобщению;</p> <p><b><u>владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач;</li> </ul>
ОПК-3	<p>способностью выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы</p>	<p><b><u>знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основы математического анализа, линейной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения экономических задач;</li> <li>- инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей;</li> <li>- основы построения, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровне;</li> </ul> <p><b><u>уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор инструментальных средств для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы;</li> </ul> <p><b><u>владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач;</li> <li>- современными методами сбора, обработки и анализа экономических и социальных данных;</li> <li>- методами представления результатов анализа;</li> </ul>
<p><b>Профессиональные компетенции</b></p>		
<p><i>аналитическая, научно-исследовательская деятельность:</i></p>		
ПК-4	<p>способностью на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p>	<p><b><u>знать:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- виды теоретических и эконометрических моделей; методы построения эконометрических моделей объектов, явлений и процессов;</li> <li>- методы анализа результатов применения моделей к анализируемым данным;</li> </ul> <p><b><u>уметь:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- строить на основе описания ситуаций стандартные теоретические и эконометрические модели;</li> <li>- анализировать и содержательно интерпретировать результаты, полученные после построения теоретических и эконометрических моделей;</li> </ul> <p><b><u>владеть:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современной методикой построения эконометрических моделей;</li> <li>- методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей;</li> </ul>

## МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индекс	Наименование циклов, дисциплин, профессиональных модулей, междисциплинарных курсов	Содержание дисциплины	Трудоемкость (зачетные единицы)	Компетенции обучающихся, формируемые в результате освоения дисциплины
<b>Б1.Б</b>	<b>Блок 1. Базовая часть</b>			
<b>Б1.Б.9</b>	Теория вероятностей и математическая статистика	Введение. Предмет теории вероятностей Основные теоремы теории вероятностей Случайные величины Системы случайных величин Предельные теоремы теории вероятностей Математическая статистика и ее основные задачи Точечное и интервальное оценивание Задача регрессии Проверка статистических гипотез Основы теории случайных процессов Статистические характеристики случайных процессов	<b>6</b>	<b>ОК-3</b> <b>ОПК-1</b> <b>ОПК-2</b> <b>ОПК-3</b> <b>ПК-4</b>

**ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ  
КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ  
ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ  
ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
6 зачетных единиц**

<i>Вид учебной работы</i>	<i>Количество часов</i>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>216</b>
<b>Объёма активных и интерактивных форм учебной работы (всего)</b>	<b>2</b>
<b>Аудиторная учебная работа обучающихся (всего)</b>	<b>18</b>
в том числе (приведены максимальные показатели):	
- лекции	8
- семинары	
- практические занятия	10
- консультации	
- лабораторные занятия	
- контрольные работы	
- текущий контроль	
- промежуточная аттестация - экзамен	9
<b>Самостоятельная работа обучающихся(всего)</b>	<b>189</b>
в том числе (варианты даны для примера, использовать по усмотрению, дополнять):	
- оформление и разработка учебного проекта	
- подготовка к лекциям	8
- подготовка к практическим занятиям	10
- подготовка реферата, устного сообщения, доклада	48
- оформление презентации	51
- письменная работа	
- выполнение домашней работы и т.д.	72

**СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ  
(РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА  
АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ  
ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

**Тематический план учебной дисциплины заочной формы обучения**

Темы дисциплины	Количество часов				Экзамен
	Всего	Лекции (в т.ч. в активной и интерактивной формах)	Практические занятия (в т.ч. в активной и интерактивной формах)	Самостоятельная работа	
1	2	3	4	5	6
<b>4-й семестр</b>					
Тема 1. Введение. Предмет теории вероятностей	19	2		17	
Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	20	2	2	16	
Тема 3. Случайные величины	18			18	
Тема 4. Системы случайных величин	20		2	18	
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей	20	2	2	16	
Тема 6. Математическая статистика и ее основные задачи	18		2 (инт)	16	
Тема 7. Точечное и интервальное оценивание	18			18	
Тема 8. Задача регрессии	18			18	
Тема 9. Проверка статистических гипотез	18			18	
Тема 10. Основы теории случайных процессов	20	2	2	16	
Тема 11. Статистические характеристики случайных процессов	18			18	
<b>Всего часов по дисциплине (6 зачетных единиц)</b>	<b>216</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>189</b>	<b>9</b>



## РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА ПО ТЕМАМ

### **Тема 1. Введение. Предмет теории вероятностей.**

Предмет теории вероятностей и ее роль в естествознании. Выдающийся вклад отечественных ученых в обоснование и развитие теории вероятностей. Случайные события, операции над событиями. Вероятность событий и способы ее определения. Аксиоматическое построение теории вероятностей.

### **Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей**

Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности и теорема гипотез (Байеса). Независимые испытания. Схема испытаний Бернулли, формула Бернулли. Теоремы Муавра-Лапласа.

### **Тема 3. Случайные величины**

Случайные величины, определение и примеры случайных величин. Функция распределения, ее свойства. Дискретные случайные величины. Понятие о биномиальном законе распределения и распределении Пуассона. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и ее свойства.

Важнейшие числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, среднеквадратическое отклонение, их свойства. Понятие о начальных и центральных моментах. Функции случайных величин. Основные законы распределения непрерывных случайных величин.

Понятие о нормальном законе распределения, его роль и место в теории вероятностей. Равномерный и показательный (экспоненциальный) законы распределения.

### **Тема 4. Системы случайных величин**

Системы случайных величин (случайные векторы). Дискретные и непрерывные системы случайных величин. Законы распределения системы. Свойства законов распределения. Независимость случайных величин. Числовые характеристики системы случайных величин. Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их свойства. Условные законы распределения. Условное математическое ожидание. Понятие о функции регрессии.

### **Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей.**

Закон больших чисел. Теоремы Чебышева и Бернулли. Понятие о центральной предельной теореме.

### **Тема 6. Математическая статистика и ее основные задачи**

Предмет, задачи и основные понятия математической статистики. Выборочный метод. Вариационный ряд и выборочная функция распределения. Группированная выборка, гистограмма.

### **Тема 7. Точечное и интервальное оценивание**

Оценивание параметров закона распределения. Общие требования к оценкам. Состоятельные, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии. Метод моментов. Оценивание числовых характеристик системы двух случайных величин.

Доверительный интервал и доверительная вероятность. Понятие о распределениях Стьюдента и хи-квадрат. Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.

### **Тема 8. Задача регрессии**

Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов. Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.

### **Тема 9. Проверка статистических гипотез**

Проверка статистических гипотез, примеры. Общая схема проверки гипотез. Критическая область, уровень значимости. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных случайных величин и гипотезы о виде закона распределения. Критерии Колмогорова и Пирсона.

### **Тема 10. Основы теории случайных процессов**

Понятие случайной функции и случайного процесса. Примеры случайных процессов. Пуассоновский процесс. Важнейшие классы случайных процессов (гауссовский процесс, процесс с независимыми приращениями, стационарные процессы). Понятие о марковских процессах.

### **Тема 11. Статистические характеристики случайных процессов**

Элементы «случайного» анализа. Сходимости, непрерывности, производные, интегралы. Корреляционная теория стационарных случайных процессов. Корреляционные функции. Спектральные представления. Общий обзор вероятностно-статистических методов и их применения при решении практических задач.

# ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Тема 1. Введение. Предмет теории вероятностей.

### Контрольные вопросы

Предмет теории вероятностей и ее роль в естествознании.

Вклад отечественных ученых в обоснование и развитие теории вероятностей.

Случайные события, операции над событиями.

Вероятность событий и способы ее определения.

Аксиоматическое построение теории вероятностей.

### Задача № 1

В коробке находятся одинаковые шары с номерами от 1 до 10 . Наугад 3 раза подряд достают один предмет, записывают его номер и возвращают обратно.

Вычислить вероятность того, что среди записанных номеров хотя бы два совпадут.

### Задача № 2

Вероятности промахов для каждого из трех охотников равны 0.24 , 0.40 и 0.74 соответственно. Каждый производит по одному выстрелу. Найти вероятность того, что число попаданий будет равно 2 .

## Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей

### Контрольные вопросы

Теорема сложения вероятностей.

Условная вероятность.

Независимость событий.

Теоремы умножения вероятностей.

Формула полной вероятности и теорема гипотез (Байеса).

Независимые испытания.

Схема испытаний Бернулли, формула Бернулли.

Теоремы Муавра-Лапласа.

**Задача** На стрельбище имеются 10 револьверов. Вероятность промахнуться из каждого равна его номеру, деленному на 20 . Выстрел из взятого произвольным образом оружия дал попадание. Определить вероятность того, что оно было с номером 4 .

### Задача

Продельвается 8 испытаний, в каждом из которых определенное событие А может произойти с вероятностью 0.31 . Найти вероятность того, что событие А произойдет не менее 3 -х раз.

### Тема 3. Случайные величины

#### Контрольные вопросы

Случайные величины, определение и примеры случайных величин.

Функция распределения, её свойства.

Дискретные случайные величины.

Понятие о биномиальном законе распределения и распределении Пуассона.

Непрерывные случайные величины.

Плотность вероятности и её свойства.

Важнейшие числовые характеристики случайной величины

Понятие о начальных и центральных моментах.

Функции случайных величин.

Основные законы распределения непрерывных случайных величин.

Понятие о нормальном законе распределения, его роль и место в теории вероятностей.

Равномерный и показательный (экспоненциальный) законы распределения.

#### Задача

Пусть:  $X$  - случайная величина, принимающая значения  $-4$ ,  $0$ ,  $1$  и  $4$  с вероятностями  $0.18$ ,  $0.40$ ,  $0.19$  и  $P$  соответственно. Определить:  $P$ , математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение  $X$  и построить ее функцию распределения.

#### Задача

Дано:  $X$  - непрерывная случайная величина, функция распределения которой равна  $F(x) = k * x^5 + c$ , при  $a < x < b$ ;  $F(x) = 0$ , при  $x < a$  и  $F(x) = 1$ , при  $x > b$ , где  $a = 4$   $b = 6$  Вычислить среднеквадратическое отклонение  $X$  и значения  $k$  и  $c$ , а также вероятность попадания случайной величины в интервал  $(a/2, b/2)$ . Построить график функции распределения.

### Тема 4. Системы случайных величин

#### Контрольные вопросы

Системы случайных величин (случайные векторы).

Дискретные и непрерывные системы случайных величин.

Законы распределения системы.

Свойства законов распределения.

Независимость случайных величин.

Числовые характеристики системы случайных величин.

Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их свойства.

Условные законы распределения.

Условное математическое ожидание.

Понятие о функции регрессии.

### **Задача**

На дне корзины содержится 30 синих предметов и 15 белых. Произвольным образом вынимают 8 штук. Определить вероятность того, что среди них будет ровно 2 белых.

**Задача** Вероятности попаданий для каждого из трех стрелков составляют 0.27 , 0.52 и 0.82 соответственно. Каждый осуществляет по одному выстрелу. Определить вероятность того, что количество попаданий будет равно 1 .

## **Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей.**

### **Контрольные вопросы**

Закон больших чисел.

Теоремы Чебышева и Бернулли.

Понятие о центральной предельной теореме.

### **Задача**

В распоряжении стрелка находятся пистолеты, снабженные номерами с 3 -го по 9 -й. Вероятность попадания из каждого равна его номеру, деленному на 15 .

Определить вероятность того, что выстрел из взятого по жребию оружия дал промах.

### **Задача**

Проводится 6 опытов, в каждом из которых определенное событие А имеет вероятность 0.40 . Вычислить вероятность того, что событие А произойдет не менее 3 -х раз.

## **Тема 6. Математическая статистика и ее основные задачи**

### **Контрольные вопросы**

Предмет, задачи и основные понятия математической статистики.

Выборочный метод.

Вариационный ряд и выборочная функция распределения.

Группированная выборка, гистограмма.

### **Задача**

Дано:  $X$  - случайная величина, принимающая значения  $-3$  ,  $0$  ,  $3$  и  $5$  с вероятностями  $0.12$  ,  $0.37$  ,  $0.12$  и  $P$  соответственно. Найти:  $P$ , математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение  $X$  и построить ее функцию распределения.

### **Задача**

Дано:  $X$  - непрерывная случайная величина, функция распределения которой равна  $F(x) = k * x^{-6}$  , при  $x < a$  и  $F(x) = 1$  , при  $x > a$  , где  $a = -6$  . Вычислить среднеквадратическое отклонение  $X$  и значение  $k$ , а также вероятность попадания

случайной величины в интервал  $(a/2, |a|/2)$ . Построить график функции распределения.

## **Тема 7. Точечное и интервальное оценивание**

### **Контрольные вопросы**

Оценивание параметров закона распределения.

Общие требования к оценкам.

Состоятельные, несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.

Метод моментов.

Оценивание числовых характеристик системы двух случайных величин.

Доверительный интервал и доверительная вероятность.

Понятие о распределениях Стьюдента и хи-квадрат.

Построение доверительных интервалов для математического ожидания и дисперсии нормально распределенной случайной величины.

### **Задача**

В ящике находятся одинаковые шары с номерами от 1 до 87. Наудачу достают два предмета. Найти вероятность того, что оба имеют номера, меньшие 27.

### **Задача**

Вероятности промахов для каждого из трех снайперов равны 0.30, 0.65 и 0.89 соответственно. Каждый выполняет по одному выстрелу. Вычислить вероятность того, что число попаданий будет равно 2.

## **Тема 8. Задача регрессии**

### **Контрольные вопросы**

Оценивание коэффициентов и функции регрессии по методу наименьших квадратов.

Построение доверительных интервалов для коэффициентов и значений функции регрессии.

### **Задача**

У спортсмена имеются 10 ружей. Вероятность промахнуться из каждого равна его номеру, деленному на 18. Выстрел из выбранного наудачу оружия дал попадание. Вычислить вероятность того, что оно было с номером 5.

### **Задача**

Осуществляется 9 экспериментов, в каждом из которых определенное событие А может произойти с вероятностью 0.18. Вычислить вероятность того, что событие А произойдет более 4-х раз.

## Тема 9. Проверка статистических гипотез

### Контрольные вопросы

Проверка статистических гипотез, примеры.

Общая схема проверки гипотез.

Критическая область, уровень значимости.

Ошибки первого и второго рода.

Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий нормально распределенных случайных величин и гипотезы о виде закона распределения.

Критерии Колмогорова и Пирсона.

### Задача

Дано:  $X$  - случайная величина, принимающая значения  $-4, 0, 1$  и  $5$  с вероятностями  $0.26, 0.34, 0.17$  и  $P$  соответственно. Определить:  $P$ , математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение  $X$  и построить ее функцию распределения.

**Задача** Пусть:  $X$  - непрерывная случайная величина, плотность вероятности которой равна  $f(x) = k * x^{-6}$ , при  $x < a$  и  $f(x) = 0$ , при  $x > a$ , где  $a = -4$ . Определить среднеквадратическое отклонение  $X$  и значение  $k$ , а также вероятность попадания случайной величины в интервал  $(a/2, |a|/2)$ . Построить график функции распределения.

## Тема 10. Основы теории случайных процессов

### Контрольные вопросы

Понятие случайной функции и случайного процесса.

Примеры случайных процессов.

Пуассоновский процесс.

Важнейшие классы случайных процессов (гауссовский процесс, процесс с независимыми приращениями, стационарные процессы).

Понятие о марковских процессах.

### *Расчётное задание: “Построение оценки линейной регрессии”*

Дана таблица экспериментальных данных исследования зависимости  $x$  от  $y$ :

$x$  1 1,2 1,4 1,6 1,8 2 2,2 2,4 2,6 2,8 3

$y$  14,68 16,46 17,32 18,04 19,01 19,71 20,51 22,08 22,68 24,01 24,52

Задание:

1) Используя метод наименьших квадратов, найти оценки коэффициентов и функции линейной регрессии:  $y = ax + b$ .

2) Построить доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии (при доверительной вероятности  $0,95$ ).

## Тема 11. Статистические характеристики случайных процессов

### Контрольные вопросы

Элементы «случайного» анализа.

Сходимости, непрерывности, производные, интегралы.

Корреляционная теория стационарных случайных процессов.

Корреляционные функции.

Спектральные представления.

Общий обзор вероятностно-статистических методов и их применения при решении практических задач.

### *Расчётное задание: “Проверка гипотезы о нормальном законе распределения. Критерий Пирсона”*

Дана группированная выборка. Все интервалы имеют одинаковую длину  $h = 0,4$  и начинаются с точки  $x = 6,4$ . В каждый интервал попали следующие количества наблюдений:

6, 5, 12, 16, 22, 29, 37, 43, 48, 39, 19, 19, 8, 6.

Задание:

1) По заданной группированной выборке найти оценки математического ожидания и дисперсии. Построить гистограмму и график оценочной функции плотности вероятности.

2) Рассчитать критерий Пирсона. По таблицам найти критическое значение критерия Пирсона для заданного уровня значимости. Проверить гипотезу о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону.

### Вопросы для самостоятельного изучения

Все основные темы, необходимые для усвоения дисциплины в объеме, предусмотренном программой, излагаются на лекциях. Однако, с целью стимулирования более активного подхода к ее изучению, часть вопросов, по усмотрению лектора, может предлагаться для углубленного самостоятельного изучения. К ним относятся следующие:

1. Вывод формулы Бернулли
2. Теоремы Муавра-Лапласа
3. Распределение функций случайных величин
4. Свойства биномиального закона распределения
5. Распределение Пуассона
6. Показательный (экспоненциальный) закон распределения,
7. Распределение хи-квадрат
8. Распределение Стьюдента
9. Группированная выборка, гистограмма и кумулята
10. Марковские процессы



# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Этапы формирования компетенций (разделы (темы) дисциплины)	Компетенции по дисциплине	Наименование оценочного средства
Тема 1. Введение. Предмет теории вероятностей	ОК-3 ОПК-1	коллективный тренинг
Тема 2. Основные теоремы теории вероятностей	ОК-3 ОПК-1	гlossарный тренинг, коллективный тренинг
Тема 3. Случайные величины	ОПК-1 ОПК-2	коллективный тренинг
Тема 4. Системы случайных величин	ОПК-1 ОПК-2	логическая схема, тест-тренинг
Тема 5. Предельные теоремы теории вероятностей	ОПК-2 ОПК-3	коллективный тренинг
Тема 6. Математическая статистика и ее основные задачи	ОПК-2 ОПК-3	гlossарный тренинг, коллективный тренинг
Тема 7. Точечное и интервальное оценивание	ОПК-3 ПК-4	тест-тренинг
Тема 8. Задача регрессии	ОПК-3 ПК-4	тест-тренинг
Тема 9. Проверка статистических гипотез	ОПК-3 ПК-4	коллективный тренинг
Тема 10. Основы теории случайных процессов	ПК-4 ОК-1	логическая схема, коллективный тренинг, тест-тренинг
Тема 11. Статистические характеристики случайных процессов	ПК-4 ОК-3	коллективный тренинг, тест-тренинг
Промежуточная аттестация		Экзамен

### ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Критериями и показателями оценивания компетенций на различных этапах их формирования являются:

- знание терминов, понятий, категорий, концепций и теорий по дисциплине;

- понимание связей между теорией и практикой;
- сформированность аналитических способностей в процессе изучения дисциплины;
- знание специальной литературы по дисциплине.

Критерии оценивания выполнения заданий по выявлению уровня сформированности компетенций для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
1	2	3	4	5
1	<i>Тест-тренинг</i>	Вид тренингового учебного занятия, задачей которого является закрепление учебного материала, а также проверка знаний обучающегося как по модулю дисциплины в целом, так и по отдельным темам модуля.	Система стандартизированных заданий	- от 0 до 69,9 % выполненных заданий – не зачтено; - 70 до 100 % выполненных заданий – зачтено.
2	<i>Эссе</i>	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.	Тематика эссе	Оценивание осуществляется по трем уровням: 1. Роботизированное оценивание (входной автоматизированный контроль). 2. Экспертное оценивание обучающимися (взаимооценка). 3. Оценивание преподавателем. <i>Первый уровень «Роботизированное оценивание (входной автоматизированный контроль)».</i> <u>Критерии автоматизированного контроля эссе:</u> <i>критерии входного контроля:</i> - нормоконтроль; - проверка работы на соответствие фамилии, имени отчества, указанных в шаблоне работы данным обучающегося, который загружает работу. - проверка работы на деликты (проверка работы на наличие в ней фрагментов текстов с бессмысленным набором слов, заменой букв, использование суффиксов для словообразования и т.п.); <i>Оценочные критерии (критерии качества):</i> - соответствие нормам современного языка;

			<p>- оригинальность (проверка работы на заимствование (плагиат));</p> <p>- профессионализм (на основе сравнения эталонной семантической сети и семантической сети эссе);</p> <p>- общий культурный уровень;</p> <p>- актуальность.</p> <p><i>Второй уровень «Экспертное оценивание обучающимися (взаимооценка)».</i></p> <p><u>Критерии экспертной оценки эссе:</u></p> <p>1) наличие деликтов (проверка работы на наличие в ней фрагментов текстов с бессмысленным набором слов, заменой букв, использование суффиксов для словообразования и т.п.);</p> <p>2) соответствие содержания письменной работы её теме, полнота раскрытия темы (оценка того, насколько содержание письменной работы соответствует заявленной теме и в какой мере тема раскрыта автором);</p> <p>3) актуальность использованных источников (оценка того, насколько современны (по годам выпуска) источники, использованные при выполнении работы);</p> <p>4) использование профессиональной терминологии (оценка того, в какой мере в работе отражены профессиональные термины и понятия, свойственные теме работы);</p> <p>5) стилистика письменной речи (оценка структурно-смысловой организации текста, внутренней целостности, соразмерности членения на части, соподчиненности компонентов работы друг другу и целому);</p> <p>6) грамотность текста (оценка того, насколько владеет автор навыками письма в соответствии с грамматическими нормами языка. Проверка текста на наличие грамматических ошибок, употребление штампов, то есть избитых выражений; употребление слов-паразитов; ошибочное словообразование; ошибки в образовании словоформ; ошибки в пунктуации и т.п.);</p> <p>7) наличие собственного отношения автора к рассматриваемой проблеме/теме (насколько точно и аргумен-</p>
--	--	--	--

				<p>тировано выражено отношение автора к теме письменной работы): По каждому критерию обучающийся оценивает работу и проставляет балл от 0 до 10, затем на основе данных баллов выставляется предварительная оценка эссе по формальным признакам:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено;</li> <li>- 50% до 100% выполненного задания - зачтено</li> </ul> <p><i>Третий уровень «Оценивание преподавателем» (выставление итоговой оценки)</i></p> <p>Преподаватель, оценивая эссе, может использовать результаты предыдущих двух этапов. При выставлении «зачтено» опирается на следующие критерии:</p> <p><u><i>Критерии оценки эссе преподавателем:</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- качество исходного материала, который использован (аналитический анализ прочитанной литературы, лекций, записи результатов дискуссий, собственные соображения и накопленный опыт по данной проблеме);</li> <li>- качество обработки имеющегося исходного материала (его организация, аргументация и доводы);</li> <li>- аргументация (насколько точно она соотносится с поднятыми в авторском тексте проблемами).</li> </ul>
3	<p><i>Коллективный тренинг (КТ)</i></p> <p><i>Различают несколько видов коллективных тренингов: дискуссия, деловая игра, «круглый стол»</i></p>	<p>Коллективное занятие по заранее разработанному сценарию с использованием активных методов обучения.</p> <p>Деловая и/или ролевая игра - совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Позволяет оценивать умение анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</p>	<p>Тема (проблема) игрового взаимодействия, функционал ролей, ожидаемый (планируемый) результат по итогам игрового взаимодействия</p> <p>Тема (проблема),</p>	<p><i>«Неудовлетворительно»</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- репродуктивный уровень (обучающийся в процессе обсуждения проблемного вопроса участвует не активно, только краткими репликами, не демонстрирует владение теоретической основой обсуждаемой темы, не аргументирует свою точку зрения; не выполняет функционал своей роли в деловой игре);</li> </ul> <p><i>«Удовлетворительно»</i> - репродуктивный уровень с элементами продуктивных предложений (обучающийся демонстрирует владение различными подходами к теоретическому основанию обсуждаемой проблематики, предлагает свои варианты действия; выполняет основные</p>

		«Круглый стол», дискуссия – интерактивные учебные занятия, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может проводиться по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.	концепция, роли и ожидаемый результат по каждой игре  Перечень дискуссионных тем, тем презентаций для проведения круглого стола, дискуссии	функции своей роли в деловой игре); «Хорошо» - поисково-исследовательский уровень (обучающийся корректно и адекватно применяет полученную междисциплинарную информацию в нестандартных ситуациях, приводит примеры, иллюстрирующие теоретические позиции обсуждаемого вопроса, проявляет целесообразную инициативу в процессе выполнения функций своей роли в деловой игре); «Отлично» - креативный уровень (обучающийся моделирует новое аргументированное видение заданной проблемы).
4	Логическая схема (ЛС)	Схематическое представление некоторого объема знаний по учебной дисциплине (модулю), выраженных в специальных, присущих только этой дисциплине (модулю) терминах и категориях, по принципу иерархии и взаимосвязей между различными структурными звеньями.	Задания по систематизации, схематизации научного аппарата дисциплины	- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено; - 50% до 100% выполненного задания - зачтено.
5	Глоссарный тренинг (ГТ)	Учебное занятие с применением технических средств с целью усвоения понятий и терминов (глоссария).	Комплект заданий для работы по усвоению научного аппарата дисциплины	- от 0 до 49,9% выполненного задания - не зачтено; - 50% до 100% выполненного задания - зачтено.
6	Экзамен, дифференцированный зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по дисциплинам в виде, предусмотренном учебным планом, по окончании их изучения. Занятие аудиторное, проводится в форме письменной работы или в электронном виде с использованием информационных тестовых систем.	Экзаменационные билеты/ Билеты для дифференцированного зачета	Шкала и критерии оценки уровня сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине в форме бальной отметки приведены ниже.  При использовании информационных тестовых систем руководствуются следующими критериями: - от 0 до 49,9 % выполненных заданий – неудовлетворительно; - от 50% до 69,9% - удовлетворительно; - от 70% до 89,9% - хорошо; - от 90% до 100%- отлично
7	Зачет	Форма проверки знаний и навыков студентов, получен-	Вопросы для	Шкала и критерии оценки уровня сформированности знаний, умений и

	ных на семинарских и практических занятиях, а также их обязательных самостоятельных работ. Занятие аудиторное, может проводиться как в форме собеседования, так и в виде тестирования с использованием информационных тестовых систем или тестовых заданий.	подготовки к зачету Система тестовых заданий	навыков по дисциплине в системе «зачтено-незачтено» приведены ниже.  При использовании информационных тестовых систем или тестовых заданий руководствуются следующими критериями: - от 0 до 65,9% выполненного задания - не зачтено; - 66% до 100% выполненного задания - зачтено.
--	--	--	--

Показателем оценивания компетенций в рамках образовательной программы считается уровень их освоения обучающимися.

#### Характеристика уровней освоения компетенций

Уровни	Содержание	Проявления
Минимальный	Обучающийся обладает необходимой системой знаний и владеет некоторыми умениями	Обучающийся способен понимать и интерпретировать освоенную информацию, что является основой успешного формирования умений и навыков для решения практико-ориентированных задач
Базовый	Обучающийся демонстрирует результаты на уровне осознанного владения учебным материалом и учебными умениями, навыками и способами деятельности	Обучающийся способен анализировать, проводить сравнение и обоснование выбора методов решения заданий в практико-ориентированных ситуациях
Продвинутый	Достигнутый уровень является основой для формирования общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, соответствующих требованиям ФГОС ВО.	Обучающийся способен использовать сведения из различных источников для успешного исследования и поиска решения в нестандартных практико-ориентированных ситуациях

Уровень сформированности знаний, умений и навыков по дисциплине оценивается в форме бальной отметки по ряду критериев:

"Отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "отлично" выставляется обучающимся, усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины в их значении для приобретаемой профессии, проявившим

творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала.

"Хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Как правило, оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

"Удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по направлению подготовки, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Как правило, оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

"Неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий. Как правило, оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании ВУЗа без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

#### Шкала оценки письменных ответов по дисциплине

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

#### Шкала оценки в системе «зачтено – не зачтено»

№ п/п	Оценка за ответ	Характеристика ответа
1	Зачтено	Достаточный объем знаний в рамках изучения дисциплины В ответе используется научная терминология.

		<p>Стилистическое и логическое изложение ответа на вопрос правильное</p> <p>Умеет делать выводы без существенных ошибок</p> <p>Владеет инструментарием изучаемой дисциплины, умеет его использовать в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Ориентируется в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Активен на практических (лабораторных) занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий.</p>
2	Не зачтено	<p>Недостаточно полный объем знаний в рамках изучения дисциплины (обучающийся не справился с 50% вопросов и заданий преподавателя, в ответах на другие вопросы допустил существенные ошибки)</p> <p>В ответе не используется научная терминология.</p> <p>Изложение ответа на вопрос с существенными стилистическими и логическими ошибками.</p> <p>Не умеет делать выводы по результатам изучения дисциплины</p> <p>Слабое владение инструментарием изучаемой дисциплины, не компетентность в решении стандартных (типовых) задач.</p> <p>Не умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по изучаемой дисциплине.</p> <p>Пассивность на практических (лабораторных) занятиях, низкий уровень культуры исполнения заданий.</p> <p>Не сформированы компетенции, умения и навыки.</p> <p>Отказ от ответа или отсутствие ответа.</p>

Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе. Дополнительным условием получения оценки «зачтено» могут стать хорошие успехи при выполнении самостоятельной и контрольной работы, систематическая активная работа на практических занятиях.

В целом шкала оценивания в зависимости от уровня освоения компетенций выглядит следующим образом:

#### ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

Качество освоения программы дисциплины	Уровень достижений	Отметка в 5-балльной шкале	Зачтено/ не зачтено
90-100%	продвинутый	«5» (отлично)	зачтено
66 -89%	базовый	«4» (хорошо)	зачтено
50 -65 %	минимальный	«3» (удовлетворительно)	зачтено
меньше 50%	ниже минимального	«2» (неудовлетворительно)	не зачтено



# ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

## Вопросы для подготовки к экзамену по дисциплине (устная форма проведения)

1. Предмет и основные понятия теории вероятностей.
2. Случайные события и операции над ними.
3. Статистическое и классическое определение вероятности.
2. Аксиомы теории вероятностей и простейшие следствия из них.
3. Теорема сложения вероятностей.
4. Условная вероятность.
5. Независимость событий.
6. Теоремы умножения вероятностей.
7. Формула полной вероятности, формула Байеса.
8. Схема испытаний Бернулли. Формула Бернулли.
9. Случайные величины. Функция распределения и ее свойства.
10. Вероятность попадания случайной величины в интервал.
11. Дискретная случайная величина, ее ряд распределения и функция распределения.
12. Непрерывная случайная величина.
13. Плотность вероятности и функция распределения непрерывной случайной величины, их свойства.
14. Математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины, их свойства.
15. Нормальный закон распределения, вероятностный смысл его параметров.
16. Функция Лапласа и ее свойства.
17. Вероятность попадания нормально распределенной случайной величины в интервал.
18. Правило "трех сигма".
19. Системы случайных величин.
20. Матрица распределения системы двух дискретных случайных величин.
21. Функция распределения системы случайных величин и ее свойства.
22. Непрерывная система случайных величин.
23. Двумерная плотность вероятности и ее свойства.
24. Условные законы распределения.
25. Независимость случайных величин.
26. Числовые характеристики системы случайных величин.
27. Ковариация и коэффициент корреляции, их свойства.
28. Зависимость и коррелированность.
29. Условное математическое ожидание.
30. Функция регрессии.
31. Закон больших чисел.
32. Неравенство Чебышева, теоремы Чебышева и Бернулли
33. Центральная предельная теорема Ляпунова (формулировка).
34. Математическая статистика и ее основные задачи.
35. Выборочный метод.
36. Вариационный ряд.
37. Выборочная функция распределения.
38. Группированная выборка, гистограмма и кумулята.
39. Оценивание параметров распределения.

40. Общие требования к оценкам.
41. Метод моментов.
42. Несмещенные оценки математического ожидания и дисперсии.
43. Доверительный интервал и доверительная вероятность.
44. Доверительный интервал для математического ожидания нормально распределенной случайной величины при известной дисперсии.
45. Доверительные интервалы для дисперсии и среднеквадратического отклонения нормально распределенной случайной величины при неизвестной дисперсии.
46. Задача регрессии.
47. Метод наименьших квадратов.
48. Задача регрессии. Доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии.
49. Проверка статистических гипотез. Постановка задачи. Выбор критической области.
50. Ошибки 1 и 2 рода.
51. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных случайных величин с известными дисперсиями.
52. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух нормально распределенных случайных величин с неизвестными одинаковыми дисперсиями.
53. Проверка гипотезы о виде закона распределения. Критерий Колмогорова.
54. Проверка гипотезы о виде закона распределения. Критерий Пирсона.
55. Понятие случайной функции и случайного процесса.
56. Пуассоновский процесс.
57. Гауссовский процесс
58. Процесс с независимыми приращениями.
59. Стационарные процессы (в широком и в узком смысле).
60. Корреляционные функции.

Ниже приведены базы тестовых и/или творческих заданий для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

### **Задача № 1**

В коробке находятся одинаковые шары с номерами от 1 до 10. Наугад 3 раза подряд достают один предмет, записывают его номер и возвращают обратно.

Вычислить вероятность того, что среди записанных номеров хотя бы два совпадут.

### **Задача № 2**

Вероятности промахов для каждого из трех охотников равны 0.24, 0.40 и 0.74 соответственно. Каждый производит по одному выстрелу. Найти вероятность того, что число попаданий будет равно 2.

**Задача** На стрельбище имеются 10 револьверов. Вероятность промахнуться из каждого равна его номеру, деленному на 20. Выстрел из взятого произвольным образом оружия дал попадание. Определить вероятность того, что оно было с номером 4.

### **Задача**

Продельвается 8 испытаний, в каждом из которых определенное событие А может произойти с вероятностью 0.31. Найти вероятность того, что событие А произойдет не менее 3-х раз.

### **Задача**

Пусть:  $X$  - случайная величина, принимающая значения  $-4, 0, 1$  и  $4$  с вероятностями  $0.18, 0.40, 0.19$  и  $P$  соответственно. Определить:  $P$ , математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение  $X$  и построить ее функцию распределения.

**Задача**

Дано:  $X$  - непрерывная случайная величина, функция распределения которой равна  $F(x) = k * x^5 + c$ , при  $a < x < b$ ;  $F(x) = 0$ , при  $x < a$  и  $F(x) = 1$ , при  $x > b$ , где  $a = 4$   $b = 6$ . Вычислить среднеквадратическое отклонение  $X$  и значения  $k$  и  $c$ , а также вероятность попадания случайной величины в интервал  $(a/2, b/2)$ . Построить график функции распределения.

**Задача**

На дне корзины содержится 30 синих предметов и 15 белых. Произвольным образом вынимают 8 штук. Определить вероятность того, что среди них будет ровно 2 белых.

**Задача** Вероятности попаданий для каждого из трех стрелков составляют 0.27, 0.52 и 0.82 соответственно. Каждый осуществляет по одному выстрелу. Оп

**Задача**

В распоряжении стрелка находятся пистолеты, снабженные номерами с 3 -го по 9 -й. Вероятность попадания из каждого равна его номеру, деленному на 15.

Определить вероятность того, что выстрел из взятого по жребию оружия дал промах.

**Задача**

Проводится 6 опытов, в каждом из которых определенное событие  $A$  имеет вероятность 0.40. Вычислить вероятность того, что событие  $A$  произойдет не менее 3 -х раз.

**Задача**

Дано:  $X$  - случайная величина, принимающая значения -3, 0, 3 и 5 с вероятностями 0.12, 0.37, 0.12 и  $P$  соответственно. Найти:  $P$ , математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение  $X$  и построить ее функцию распределения.

**Задача**

Дано:  $X$  - непрерывная случайная величина, функция распределения которой равна  $F(x) = k * x^{-6}$ , при  $x < a$  и  $F(x) = 1$ , при  $x > a$ , где  $a = -6$ . Вычислить среднеквадратическое отклонение  $X$  и значение  $k$ , а также вероятность попадания случайной величины в интервал  $(a/2, |a|/2)$ . Построить график функции распределения.

**Задача**

В ящике находятся одинаковые шары с номерами от 1 до 87. Наудачу достают два предмета. Найти вероятность того, что оба имеют номера, меньшие 27.

**Задача**

Вероятности промахов для каждого из трех снайперов равны 0.30, 0.65 и 0.89 соответственно. Каждый выполняет по одному выстрелу. Вычислить вероятность того, что число попаданий будет равно 2.

**Задача**

У спортсмена имеются 10 ружей. Вероятность промахнуться из каждого равна его номеру, деленному на 18. Выстрел из выбранного наудачу оружия дал попадание. Вычислить вероятность того, что оно было с номером 5.

**Задача**

Осуществляется 9 экспериментов, в каждом из которых определенное событие  $A$  может произойти с вероятностью 0.18. Вычислить вероятность того, что событие  $A$  произойдет более 4 -х раз.

### Задача

Дано:  $X$  - случайная величина, принимающая значения  $-4$ ,  $0$ ,  $1$  и  $5$  с вероятностями  $0.26$ ,  $0.34$ ,  $0.17$  и  $P$  соответственно. Определить:  $P$ , математическое ожидание, дисперсию, среднеквадратичное отклонение  $X$  и построить ее функцию распределения.

**Задача** Пусть:  $X$  - непрерывная случайная величина, плотность вероятности которой равна  $f(x) = k * x^{-6}$ , при  $x < a$  и  $f(x) = 0$ , при  $x > a$ , где  $a = -4$ . Определить среднеквадратическое отклонение  $X$  и значение  $k$ , а также вероятность попадания случайной величины в интервал  $(a/2, |a|/2)$ . Построить график функции распределения.

### *Расчётное задание: "Построение оценки линейной регрессии"*

Дана таблица экспериментальных данных исследования зависимости  $x$  от  $y$ :

$x$  1 1,2 1,4 1,6 1,8 2 2,2 2,4 2,6 2,8 3

$y$  14,68 16,46 17,32 18,04 19,01 19,71 20,51 22,08 22,68 24,01 24,52

Задание:

- 1) Используя метод наименьших квадратов, найти оценки коэффициентов и функции линейной регрессии:  $y = ax + b$ .
- 2) Построить доверительные интервалы для коэффициентов и функции регрессии (при доверительной вероятности  $0,95$ ).

### *Расчётное задание: "Проверка гипотезы о нормальном законе распределения. Критерий Пирсона"*

Дана группированная выборка. Все интервалы имеют одинаковую длину

$h \square 0,4$  и начинаются с точки  $x \square 6,4$ . В каждый интервал попали следующие количества наблюдений:

6, 5, 12, 16, 22, 29, 37, 43, 48, 39, 19, 19, 8, 6.

Задание:

- 1) По заданной группированной выборке найти оценки математического ожидания и дисперсии. Построить гистограмму и график оценочной функции плотности вероятности.
- 2) Рассчитать критерий Пирсона. По таблицам найти критическое значение критерия Пирсона для заданного уровня значимости. Проверить гипотезу о том, что выборка извлечена из генеральной совокупности, распределенной по нормальному закону.

## **Система стандартизированных заданий для проведения тест-тренинга, коллективного тренинга**

1. Дана выборка объема  $n = 7$ : 3, 5, -2, 1, 0, 4, 3. Вариационный ряд для этой выборки и размах вариационного ряда
  - A) -2, 0, 1, 3, 3, 4, 5; размах равен 7
  - B) 0, 1, 3, 4, 5, -2, 3; размах равен 5
  - C) 5, 4, 3, 3, 1, 0, -2; размах равен 7
  - D) -2, 3, 3, 0, 1, 4, 5; размах равен 3
2. Дан вариационный ряд выборки объема  $n = 9$ : -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12. Выборочная медиана для этого ряда –  $d$  равна
  - A) 4
  - B) 3
  - C) 5
  - D) 4, 5
3. Дан вариационный ряд выборки объема  $n = 10$ : -2, 0, 3, 3, 4, 5, 9, 11, 12, 15. Выборочная медиана для этого ряда –  $d$  равна
  - A) 4,5
  - B) 4

- С) 5  
D) 6

4. Дана конкретная выборка объема  $n = 10$ : 2, 2, 5, 5, 4, 3, 4, 2, 2, 5. Статистическое распределение этой выборки имеет вид

A)

Варианты $x_i$	2	3	4	5
Частоты $p_i$	0,4	0,1	0,2	0,3

B)

Варианты $x_i$	2	3	4	5
Частоты $p_i$	0,8	0,2	0,4	0,6

C)

Варианты $x_i$	2	3	4	5
Частоты $p_i$	0,2	0,3	0,4	0,5

D)

Варианты $x_i$	2	3	4	5
Частоты $p_i$	0,6	0,3	0,2	0,3

5. Дано статистическое распределение выборки объема  $n=50$

Варианты $x_i$	1	4	6
Частоты $p_i$	0,2	0,3	0,5

Эмпирическая функция распределения для этого ряда имеет вид

A) 
$$\tilde{F}(x) = \begin{cases} 0; & \text{при } x \leq 1 \\ 0,2; & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,5; & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 1; & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

B) 
$$\tilde{F}(x) = \begin{cases} 0; & \text{при } x \leq 1 \\ 0,2; & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,3; & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0,5; & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

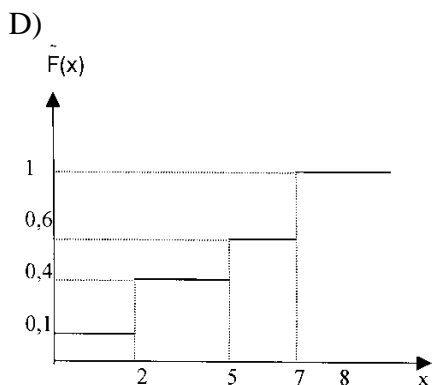
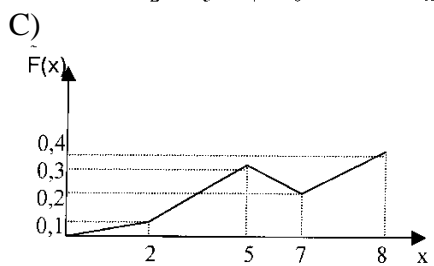
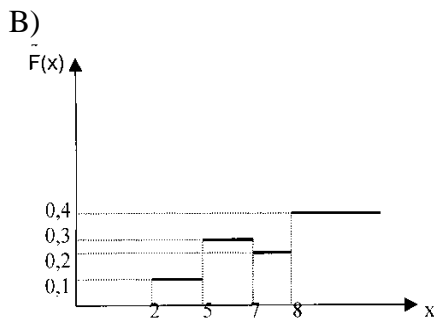
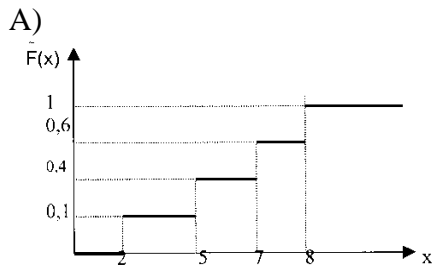
C) 
$$\tilde{F}(x) = \begin{cases} 0; & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,2; & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0,5; & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

D) 
$$\tilde{F}(x) = \begin{cases} 0,2; & \text{при } 1 < x \leq 4 \\ 0,3; & \text{при } 4 < x \leq 6 \\ 0,5; & \text{при } x > 6 \end{cases}$$

6. Дано статистическое распределение выборки

Варианты $x_i$	2	5	7	8
Частоты $p_i$	0,1	0,3	0,2	0,4

График эмпирической функции распределения для этой выборки имеет вид



7. Дана выборка объема  $n = 10$ : 2, 3, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 9. Выборочное среднее равно

A)  $\bar{x} = 5,1$

B)  $\bar{x} = 5,0$

C)  $\bar{x} = 6,0$

D)  $\bar{x} = 5,5$

8. Дана выборка объема  $n$ :  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ . Выборочное среднее находится по формуле

A)  $\bar{x} = \left(\frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n x_i$

B)  $\bar{x} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \sum_{i=1}^n x_i$

C)  $\bar{x} = \left(n - \frac{1}{n}\right) \sum_{i=1}^n x_i$

D)  $\bar{x} = \left(\frac{1}{n-1}\right) \sum_{i=1}^n x_i$

9. Дано статистическое распределение выборки с числом вариант  $m$ :

Варианты $x_j$	$x'_1$	$x'_2$	...	$x'_m$
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{P}_1$	$\tilde{P}_2$	...	$\tilde{P}_m$

Выборочное среднее находится по формуле

A)  $\bar{x} = \sum_{j=1}^m x'_j \cdot \tilde{p}_j$

B)  $\bar{x} = (1/m) \sum_{j=1}^m x_j$

C)  $\bar{x} = (1/m) \sum_{j=1}^m x_j p_j$

D)  $\bar{x} = (1/m) \sum_{j=1}^m x_j \cdot \tilde{p}_j$

10. Дана выборка объема  $n$ :  $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$ . Ее выборочное среднее равно  $\bar{x}$ . Выборочная дисперсия находится по формуле

A)  $S^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$

B)  $S^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n x_i^2$

C)  $S^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i/\bar{x})^2$

D)  $S^2 = (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i \cdot \bar{x})^2$

11. Дана выборка объема  $n = 5$ : 2, 3, 5, 7, 8. Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

A)  $\bar{x} = 5, \quad S^2 = 5,2$

B)  $\bar{x} = 5, \quad S^2 = 5$

C)  $\bar{x} = 5, \quad S^2 = 126$

D)  $\bar{x} = 6, \quad S^2 = 5$

12. Дана выборка объема  $n = 5$ : -3, -2, 0, 2, 3. Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

A)  $\bar{x} = 0, \quad S^2 = 5,2$

B)  $\bar{x} = 0, \quad S^2 = 26$

C)  $\bar{x} = 0, \quad S^2 = 6$

D)  $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 5$

13. Дана выборка объема  $n = 5$ : -2, -1, 1, 3, 4. Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

A)  $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 5,2$

B)  $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 31$

C)  $\bar{x} = 1, \quad S^2 = 6,2$

D)  $\bar{x} = 2, \quad S^2 = 5$

14. Дана выборка объема  $n$ :  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Статистический (или эмпирический) начальный момент  $k$ -го порядка находится по формуле

A)  $a_k = (1/n) \sum_{i=1}^n (x_i)^k$

$$B) a_k = \left(1/n\right) \sum_{i=1}^n k \cdot x_i$$

$$C) a_k = \left(1/n\right) \sum_{i=1}^n x_i / k$$

$$D) a_k = \left(1/n\right) \sum_{i=1}^n (x_i)^{k+1}$$

15. Дана выборка объема  $n$ :  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Выборочная средняя равна  $\bar{x}$ . Тогда статистический центральный момент  $k$ -го порядка находится по формуле

$$A) m_k = \left(1/n\right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k$$

$$B) m_k = \left(1/k\right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^k$$

$$C) m_k = \left(1/n\right) \sum_{i=1}^n k(x_i - \bar{x})$$

$$D) m_k = \left(1/k\right) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^n$$

16. Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов  $m$ :

Варианты $x_j$	$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_m$
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\dots$	$\tilde{p}_m$

Статистический (или эмпирический) начальный момент  $k$ -го порядка находится по формуле

$$A) a_k = \sum_{j=1}^m (x_j)^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$B) a_k = \sum_{j=1}^m (x_j \cdot \tilde{p}_j)^k$$

$$C) a_k = \sum_{j=1}^m kx_j \cdot \tilde{p}_j$$

$$D) a_k = \sum_{j=1}^m x_j \tilde{p}_j / k$$

17. Дано статистическое распределение выборки с числом вариантов  $m$ :

Варианты $x_j$	$x_1$	$x_2$	$\dots$	$x_m$
Частоты $\tilde{p}_j$	$\tilde{p}_1$	$\tilde{p}_2$	$\dots$	$\tilde{p}_m$

Выборочная средняя равна  $\bar{x}$ . Тогда статистический центральный момент  $k$ -го порядка находится по формуле:

$$A) m_k = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$B) m_k = \left(1/m\right) \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^k \cdot \tilde{p}_j$$

$$C) m_k = \sum_{j=1}^m k(x_j - \bar{x}) \cdot \tilde{p}_j$$

$$D) m_k = \sum_{j=1}^m \frac{(x_j - \bar{x}) \cdot \tilde{p}_j}{k}$$



18. Дана выборка объема  $n$ :  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то
- выборочное среднее  $\bar{x}$  увеличится на 5, а выборочная дисперсия  $S^2$  не изменится
  - выборочное среднее  $\bar{x}$  не изменится, а выборочная дисперсия  $S^2$  увеличится на 5
  - выборочное среднее  $\bar{x}$  увеличится на 5, а выборочная дисперсия  $S^2$  увеличится на 25
  - выборочное среднее  $\bar{x}$  увеличится на 5, а выборочная дисперсия  $S^2$  увеличится тоже на 5
19. Дана выборка объема  $n$ :  $x_1, x_2, \dots, x_n$ . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее  $\bar{x}$
- возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия  $S^2$  увеличится в 25 раз
  - возрастет в 5 раз и выборочная дисперсия  $S^2$  возрастет в 5 раз
  - возрастет в 25 раз, а выборочная дисперсия  $S^2$  увеличится в 5 раз
  - возрастет в 5 раз, а выборочная дисперсия не изменится
20. Наблюдения проводятся над системой  $(X : Y)$  двух случайных величин. Выборка состоит из пар чисел:  $(x_1 : y_1), (x_2 : y_2), \dots, (x_n : y_n)$ . Найдены  $\bar{x}, S_x^2$  для  $x_i$  и  $\bar{y}, S_y^2$  для  $y_i$  ( $S_x = \sqrt{S_x^2}, S_y = \sqrt{S_y^2}$ ). Тогда выборочный коэффициент корреляции  $r_{xy}$  находится по формуле
- $r_{xy} = \left[ \left( \frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i y_i) - \bar{x} \bar{y} \right] / (S_x S_y)$
  - $r_{xy} = \left[ \sum_{i=1}^n (x_i y_i) - \bar{x} \bar{y} \right] / (S_x S_y)$
  - $r_{xy} = \left[ \left( \frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i y_i) - (\bar{x} \bar{y})^2 \right] / (S_x S_y)$
  - $r_{xy} = \left[ \left( \frac{1}{n} \right) \sum_{i=1}^n (x_i - y_i) \cdot (\bar{x} - \bar{y}) \right] / (S_x S_y)$
21. Дан вариационный ряд выборки объема  $n = 7$ : -5, -3, 0, 1, 1, 4, 16. Выборочная медиана  $d$  и выборочное среднее  $\bar{x}$  для этого ряда равны
- $d = 1; \bar{x} = 2$
  - $d = 1,5; \bar{x} = 1$
  - $d = 1; \bar{x} = 1$
  - $d = 2; \bar{x} = 2$
22. Дан вариационный ряд выборки объема  $n = 8$ : -2, 0, 3, 4, 6, 9, 12, 16. Выборочная медиана  $d$  и выборочное среднее  $\bar{x}$  для этого ряда равны
- $d = 5; \bar{x} = 6$
  - $d = 4; \bar{x} = 5$
  - $d = 6; \bar{x} = 6$
  - $d = 5; \bar{x} = 5$
23. Дана выборка объема  $n = 10$ . Статистическое распределение этой выборки имеет вид
- |                |     |     |     |     |
|----------------|-----|-----|-----|-----|
| Варианты $x_j$ | 2   | 3   | 4   | 5   |
| Частоты $p_j$  | 0,4 | 0,1 | 0,2 | 0,3 |
- Тогда выборочное среднее  $\bar{x}$  для этой выборки равно
- $\bar{x} = 3,4$
  - $\bar{x} = 3,0$
  - $\bar{x} = 4,0$
  - $\bar{x} = 3,3$

24. Дано статистическое распределение выборки

Варианты $x_j$	- 2	0	1	5
Частоты $P_j$	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

- A)  $\bar{x} = 0, S^2 = 4,4$
- B)  $\bar{x} = 1, S^2 = 30$
- C)  $\bar{x} = 2, S^2 = 0$
- D)  $\bar{x} = 0, S^2 = 7$

25. Дано статистическое распределение выборки:

Варианты $x_j$	- 4	0	2	10
Частоты $P_j$	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

- A)  $\bar{x} = 0, S^2 = 17,6$
- B)  $\bar{x} = 2, S^2 = 4,4$
- C)  $\bar{x} = 0, S^2 = 176$
- D)  $\bar{x} = 1, S^2 = 17,6$

26. Дано статистическое распределение выборки:

Варианты $x_j$	- 1	1	2	6
Частоты $P_j$	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

- A)  $\bar{x} = 1, S^2 = 4,4$
- B)  $\bar{x} = 2, S^2 = 17,6$
- C)  $\bar{x} = 1,5, S^2 = 42$
- D)  $\bar{x} = 1, S^2 = 7$

27. Дано статистическое распределение выборки

Варианты $x_j$	- 3	1	3	11
Частоты $P_j$	0,4	0,2	0,3	0,1

Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

- A)  $\bar{x} = 1, S^2 = 17,6$
- B)  $\bar{x} = 2, S^2 = 176$
- C)  $\bar{x} = 1, S^2 = 14$
- D)  $\bar{x} = 2, S^2 = 4,4$

28. Дана выборка объема  $n = 5$ : -6, -4, 0, 4, 6. Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

- A)  $\bar{x} = 0, S^2 = 20,8$
- B)  $\bar{x} = 0, S^2 = 12$
- C)  $\bar{x} = 0, S^2 = 5,2$
- D)  $\bar{x} = 1, S^2 = 208$

29. Дана выборка объема  $n = 5$ : -4, -2, 2, 6, 8. Выборочное среднее  $\bar{x}$  и выборочная дисперсия  $S^2$  равны

- A)  $\bar{x} = 2, S^2 = 20,8$
- B)  $\bar{x} = 1, S^2 = 12$
- C)  $\bar{x} = 1, S^2 = 208$
- D)  $\bar{x} = 2, S^2 = 5,2$

30. Дано статистическое распределение выборки с числом вариант  $m$ :

Варианты $x_j$	$x_1$	$x_2$	...	$x_m$
Частоты $p_j$	$p_1$	$p_2$	...	$p_m$

Выборочная средняя равна  $\bar{x}$ . Тогда выборочная дисперсия  $S^2$  находится по формуле

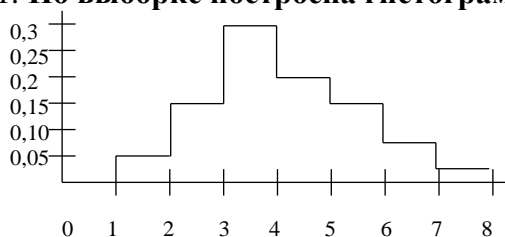
A)  $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2 \cdot p_j$

B)  $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x})^2 \cdot p_j^2$

C)  $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x}) \cdot p_j$

D)  $S^2 = \sum_{j=1}^m (x_j - \bar{x}) \cdot p_j^2$

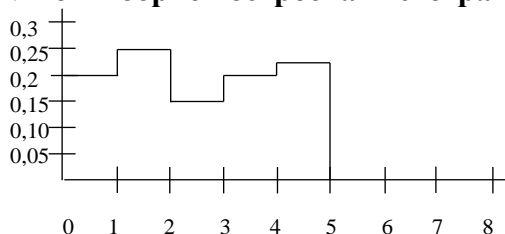
31. По выборке построена гистограмма



По виду гистограммы можно предполагать, что генеральная совокупность, из которой произведена выборка, имеет распределение

- A) нормальное
- B) равномерное
- C) показательное
- D) равномерное или показательное

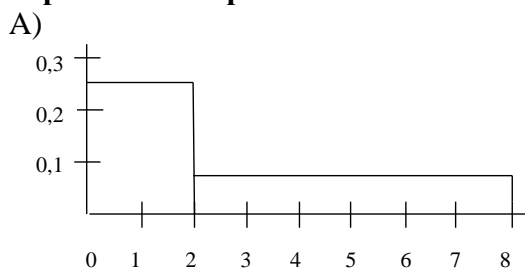
32. По выборке построена гистограмма

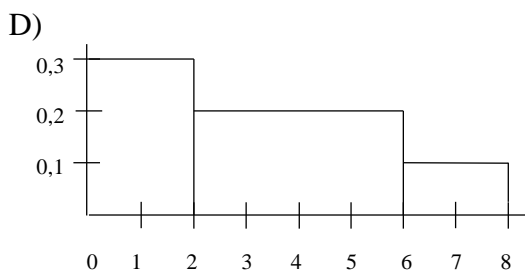
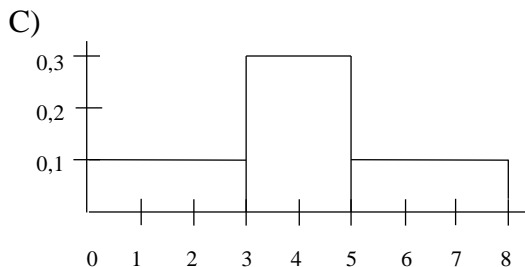
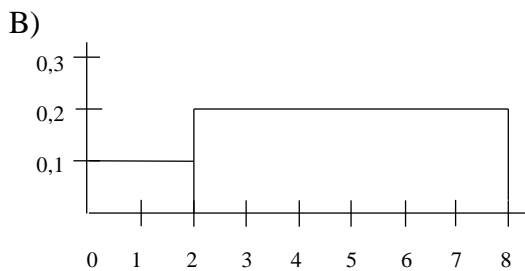


По виду гистограммы можно предполагать, что генеральная совокупность, из которой произведена выборка, имеет распределение

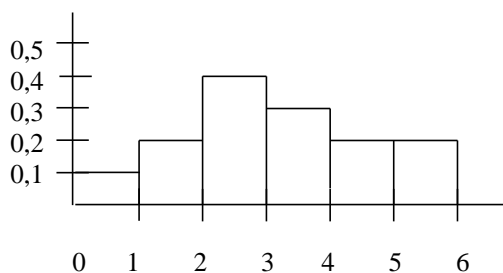
- A) равномерное
- B) нормальное
- C) показательное
- D) нормальное или показательное

33. Самое маленькое значение в выборке 0, самое большое 8, медиана 2. По этой выборке построена гистограмма





34. По выборке построена гистограмма



Медиана равна

- A) 3
- B) 4
- C) 2
- D) 5

35. Производится выборка объема  $n=100$  из генеральной совокупности, имеющей распределение  $N(20,4)$ . По выборке строится выборочное среднее  $\bar{x}$ . Эта случайная величина имеет распределение

- A)  $N(20;0,4)$
- B)  $N(0,2;0,4)$
- C)  $N(20;4)$
- D)  $N(0,2;0,04)$

36. По выборке объема  $n$  из нормального распределения с известной дисперсией  $\sigma^2$  строится доверительный интервал для математического ожидания. Если объем выборки увеличить в 25 раз, длина доверительного интервала

- A) уменьшится в 5 раз
- B) уменьшится в 25 раз
- C) увеличится в 5 раз
- D) увеличится в 25 раз

37. По выборке объема  $n$  из нормального распределения с неизвестной дисперсией строится доверительный интервал для математического ожидания. Объем выборки

увеличиваем в 16 раз. В предположении, что величины  $\bar{x}$  и  $S^2$  при этом изменятся мало, длина доверительного интервала примерно

- A) уменьшится в 4 раза
- B) уменьшится в 16 раз
- C) увеличится в 4 раза
- D) увеличится в 16 раз

38. По выборке построена таблица статистического распределения выборки. Эта таблица

A)

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,15	0,5	0,2	0,15

B)

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,15	0,3	0,2	0,15

C)

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,15	0,5	0,3	0,15

D)

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,05	0,5	0,2	0,15

39. В таблице статистического распределения, построенного по выборке, на одно число попала клякса

$x_j$	10	20	30	40
$p_j$	0,1	0,2	x	0,5

Это число

- A)  $x = 0,2$
- B)  $x = 0,3$
- C)  $x = 0,4$
- D)  $x = 0,5$

40. В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра написана неразборчиво

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,13	0,27	0,2x	0,35

Эта цифра

- A)  $x = 5$
- B)  $x = 2$
- C)  $x = 3$
- D)  $x = 4$

41. В таблице статистического распределения, построенного по выборке, одна цифра написана неразборчиво

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,13	0,27	0,x5	0,35

Эта цифра

- A)  $x = 2$
- B)  $x = 1$
- C)  $x = 3$
- D)  $x = 4$

42. По выборке построена статистическая таблица распределения

$x_j$	1	2	3	4
$p_j$	0,2	0,3	0,4	0,1

Значение выборочной медианы

- A)  $d = 2,5$
- B)  $d = 1,5$
- C)  $d = 3,5$
- D)  $d = 2$

43. Наблюдения проводились над системой  $(x, y)$  2-х величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу

№	x	y
1	2	4
2	3	6
3	1	2
4	2	4
5	4	8

Коэффициент корреляции равен

- A)  $r = 1$
- B)  $r = 0$
- C)  $r = -1$
- D)  $r = 0,5$

44. Наблюдения проводились над системой  $(x, y)$  2-х величин. Результаты наблюдения записаны в таблицу

№	x	y
1	0	0
2	1	-3
3	2	-6
4	3	-9
5	4	-12

Коэффициент корреляции равен

- A)  $r = -1$
- B)  $r = 0$
- C)  $r = 1$
- D)  $r = -1/3$

45. Для того, чтобы по выборке объема  $n = 10$  построить доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения, дисперсия которого неизвестна, нужны таблицы

- A) распределения Стьюдента.
- B) нормального распределения.
- C) распределения Пирсона ( $\chi_n^2$ )
- D) плотности нормального распределения.

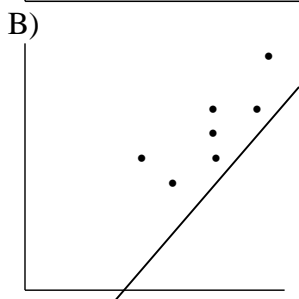
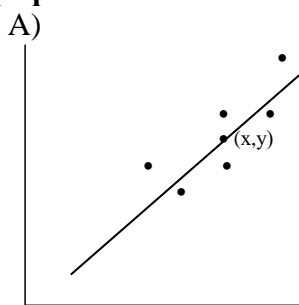
46. По выборке объема 100 надо построить доверительный интервал для математического ожидания нормального распределения, дисперсия которого известна. Для этого необходимо воспользоваться

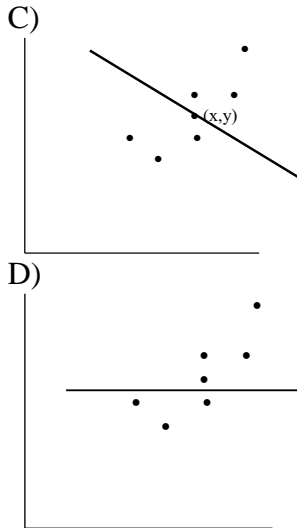
- A) таблицами нормального распределения
- B) таблицами распределения Стьюдента
- C) таблицами распределения Пирсона ( $\chi_n^2$ )
- D) таблицами плотности нормального распределения

47. Для построения доверительного интервала для дисперсии надо пользоваться таблицами

- A) распределения Пирсона ( $\chi_n^2$ )
- B) нормального распределения

- С) распределения Стьюдента  
 D) плотности нормального распределения
48. Для проверки гипотезы о равенстве 2-х генеральных средних надо пользоваться таблицами
- A) распределения Стьюдента  
 B) нормального распределения  
 C) распределения Пирсона ( $\chi_n^2$ )  
 D) плотности нормального распределения
49. Для того, чтобы построить 95%-ый доверительный интервал для математического ожидания  $\mu$  случайной величины, распределенной нормально с известной дисперсией  $\sigma^2$  по выборке объема  $n$ , вычисляется  $\bar{x}$  и используется формула
- A)  $I_{\beta}(\mu) = \bar{x} \pm \frac{2\sigma}{\sqrt{n}}$   
 B)  $I_{\beta}(\mu) = \bar{x} \pm \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$   
 C)  $I_{\beta}(\mu) = \bar{x} \pm 2\sigma\sqrt{n}$   
 D)  $I_{\beta}(\mu) = \bar{x} \pm \sigma\sqrt{n}$
50. Для того, чтобы вдвое сузить доверительный интервал, построенный для математического ожидания, во сколько раз надо увеличить число наблюдений
- A) в 4 раза  
 B) в 2 раза  
 C) в 16 раз  
 D) в 8 раз
51. Для того чтобы построить доверительный интервал математического ожидания по выборке, когда дисперсия неизвестна, необходимо определить
- A) выборочное среднее  $\bar{x}$ , выборочное среднеквадратическое  $s$   
 B) выборочное среднее  $\bar{x}$ , выборочную медиану  
 C) выборочный коэффициент корреляции  
 D) эмпирическую функцию распределения
52. Для обработки наблюдений методом наименьших квадратов построена прямая. Ее график:





53. Случайная величина распределена равномерно на отрезке  $[0, 2]$ . Ее математическое ожидание равно
- 1
  - 0
  - 2
  - 0,5
54. Случайная величина распределена равномерно на отрезке  $[0, 5]$ .  $P_1$  - вероятность, что случайно брошенная точка попадет на отрезок  $[0,1]$ .  $P_2$  - вероятность, что случайно брошенная точка попадет на отрезок  $[3,4]$ . Тогда можно утверждать, что
- $P_1 = P_2$
  - $P_1 > P_2$
  - $P_2 > P_1$
  - $P_2$  в три раза больше  $P_1$
55. Случайная величина распределена равномерно на отрезке  $[0, 4]$ . Вероятность попасть в интервал  $[1,3]$  равна
- 0,5
  - 0,25
  - 0,75
  - 0,4
56. Случайная величина  $X$  распределена равномерно на отрезке  $[0, 1]$ . Случайная величина  $Y=X+2$  будет иметь
- равномерное распределение на отрезке  $[2,3]$
  - равномерное распределение на отрезке  $[0,3]$
  - $Y$  уже не будет иметь равномерное распределение
  - равномерное распределение на отрезке  $[-2; -1]$
57. Случайная величина распределена «нормально с параметрами  $3,2$ » ( $N[3,2]$ ). Ее математическое ожидание и дисперсия равна
- $MX = 3; DX = 4$
  - $MX = 0; DX = 2$
  - $MX = 9; DX = 2$
  - $MX = 3; DX = 1$
58. Случайная величина  $X$  распределена «нормально с параметрами  $3,2$ » - ( $N[3,2]$ ). Случайная величина  $Y=(X-3)/2$ . Ее математическое ожидание, дисперсия и тип распределения
- $MY = 0; DY = 1$ , распределение нормальное
  - $MY = 3; DY = 4$ , распределение нормальное
  - $MY = 0; DY = 4$ , тип распределения неизвестен
  - $MY = 0; DY = 1$ , тип распределения неизвестен



59. Случайная величина  $X$  распределена «нормально с параметрами 0,1» - ( $N[0,1]$ ). Для нее вероятность попасть внутрь интервала  $[-3,3]$  равна

- A) 0,9973
- B) 0,95
- C) 0,68
- D) 0,8

60. Случайная величина  $X$  распределена «нормально с параметрами 3,2» - ( $N[3,2]$ ). Для нее вероятность попасть внутрь интервала  $[-1,7]$  равна

- A) 0,9544
- B) 0,9973
- C) 0,68
- D) 0,97

61. Из генеральной совокупности извлечена выборка, данные по ней сведены в таблицу

$X_i$	1	3	6	26
$M_i$	8	40	10	2

Оценка генеральной средней

- A) 4
- B) 3
- C) 5
- D) 2

62. В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором получены следующие результаты: 8, 9, 11, 12. Выборочная средняя результатов измерений, выборочная и исправленная дисперсии ошибок прибора равны соответственно

- A) 10; 2,5; 3,(3)
- B) 10; 25; 5
- C) 9; 2,5; 3,(3)
- D) 9; 25; 5

63. Распределение выборки рабочих по времени, затраченному на обработку одной детали, приведено в таблице

Время обработки	2–4	4–6	6–8	8–10	10–12
Число рабочих	40	70	150	200	40

Эмпирическое среднее времени, затрачиваемого на обработку одной детали,

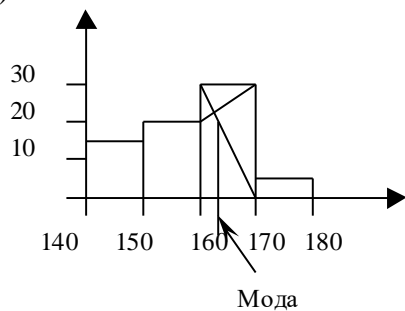
- A) 7,52
- B) 7,442
- C) 7,1
- D) 7,64

64. Построить гистограмму и полигон распределения роста школьников по таблице

Рост	140-150	150-160	160-170	170-180
Число школьников	15	25	30	10

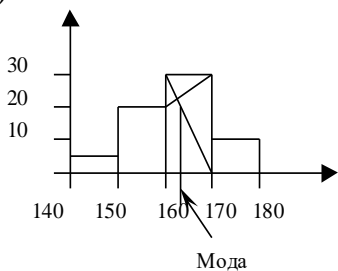
Построить графически моду, найти медиану

A)



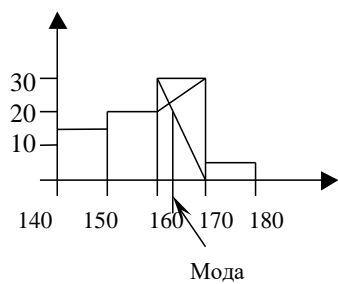
Медиана равна 160

B)



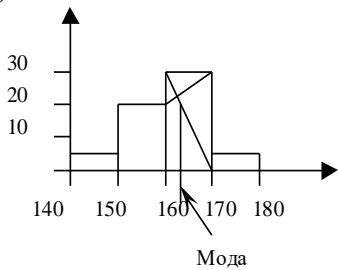
Медиана равна 165

C)



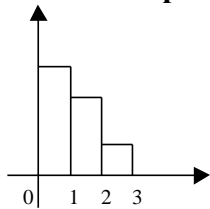
Медиана равна 155

D)



Медиана равна 160

65. По выборке построена гистограмма



Медиана равна

- A) 1
- B) 2
- C) 3
- D) 0

66. Дано выборочное распределение

$X_i$	1250	1275	1280	1300
$n_i$	20	25	50	5

Значение полигона, построенного по данному выборочному распределению, в точке 1280 и моды равны

- A) 50; 1280
- B) 25; 75
- C) 20; 1250
- D) 5; 1300

67. Значение кумуляты, построенной по таблице, в точке 170, и медианы равны

Рост	154-158	158-162	162-166	166-170	170-174	174-178	178-182
Число студентов	10	15	25	30	10	8	2

- A) 0,8; 166
- B) 0,5; 166
- C) 0,9; 170
- D) 0,75; 166

68. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной равномерно на отрезке [1,3], равны

- A) 2; 1/3
- B) 3; 1,5
- C) 1; 1/3
- D) 1,5; 1

69. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, имеющей плотность

распределения  $\frac{1}{5\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-2)^2}{50}}$ , равны

- A) 2; 25
- B) 2; 5
- C) 0; 5
- D) 2; 1

70. Величина  $\xi$  имеет распределение  $N(a, \sigma)$ . Вероятность  $P\{|\xi-a| < 2\sigma\}$  равна

- A) 0,95
- B) 0,975
- C) 0,997
- D) 0,9

71. Величина  $\xi$  имеет распределение  $N(a, \sigma)$ . Вероятность  $P\{\xi < a+2\sigma\}$  равна

- A) 0,975
- B) 0,95
- C) 0,9
- D) 0,997

72. Величина  $\xi$  имеет распределение  $N(a, \sigma)$ . Вероятность  $P\{\xi < a+1,65\sigma\}$  равна

- A) 0,95
- B) 0,975
- C) 0,997
- D) 0,9

73. По выборке объема  $n=100$  вычислены выборочное среднее – 54 и выборочная дисперсия – 16. 95%-ый доверительный интервал для генерального среднего равен

- A) (53,2; 54,8)
- B) (53,92; 54,08)
- C) (50; 58)
- D) (46; 62)

74. Для сравнения 2-х генеральных средних совокупностей X и Y из них извлекли выборки объема n и m соответственно. Для проверки гипотезы о том, что  $\mu_x = \mu_y$ , надо вычислить статистику

$$A) T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}} \sqrt{\frac{n \cdot m \cdot (n + m - 2)}{n + m}}$$

$$B) T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}}$$

$$C) T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{S_x^2 + S_y^2}}$$

$$D) T = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{nS_x^2 + mS_y^2}} \sqrt{\frac{1}{n + m}}$$

75. Данные о прибыли, полученной в течение месяца, за последние 5 месяцев оказались следующими

Месяц	январь	февраль	март	апрель	май
Прибыль	1022	1040	1060	1071	1087

С помощью метода наименьших квадратов по этим точкам строится прямая регрессии. Эта прямая для прибыли в марте дает значение (Указание. Определить это значение без построения прямой регрессии)

- A) 1056
- B) 1071
- C) 1028
- D) 1067

76. Эмпирический коэффициент корреляции между весом и ростом для выборки

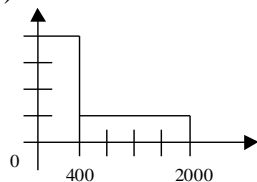
Рост	165	172	170	168	175
Вес	63	70	68	66	73

равен

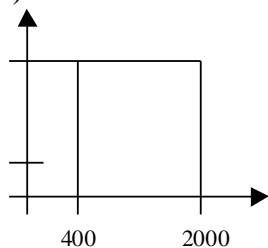
- A) 1
- B) -1
- C) 0
- D) 0,9

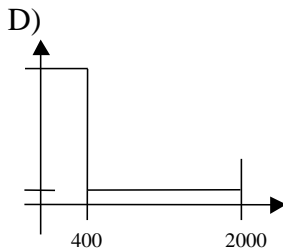
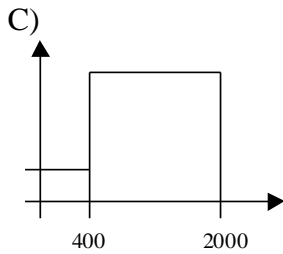
77. Было проведено выборочное обследование доходов жителей. Оказалось, что половина жителей имеет доходы от 0 до 400 рублей, а половина – от 400 до 2000 рублей. По этим данным построили гистограмму. Она имеет вид

A)

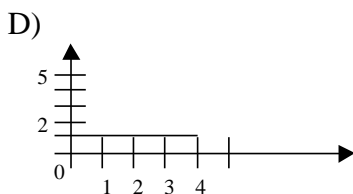
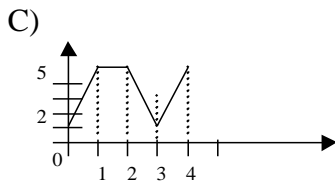
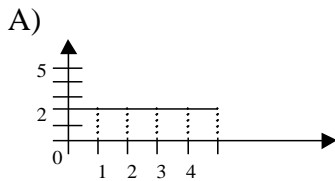


B)





78. По выборке 1, 0, 4, 3, 1, 2, 3, 2, 0, 4 построен полигон



79. Дана выборка: 0, 5, 2, 8, 2, 6, 1, 5. Вариационный ряд для этой выборки и его размах

- A) 0, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 8; размах выборки 8
- B) 0, 1, 2, 5, 6, 8; размах выборки 8
- C) 8, 6, 5, 5, 2, 2, 1, 0; размах выборки 8
- D) 0, 1, 2, 2, 5, 5, 6, 8; размах выборки 9

80. Для упрощения счета из всех значений выборки вычли 1280. При этом эмпирическое среднее

- A) уменьшится на 1280
- B) увеличится на 1280
- C) не изменится
- D) уменьшится в 1280 раз

81. Для упрощения счета из всех значений выборки вычли 1280. При этом эмпирическая дисперсия

- A) не изменится
- B) уменьшится в 1280 раз
- C) увеличится в 1280 раз

D) уменьшится на 1280

82. По выборке построен доверительный интервал для генерального среднего. Оказалось, что генеральное среднее по такому объему выборки определяется с точностью 0,2. Чтобы повысить точность вдвое, надо объем выборки

- A) увеличить в 4 раза
- B) увеличить в 2 раза
- C) увеличить в 8 раз
- D) уменьшить в 2 раза

83. По выборке построена таблица статистического распределения выборки, имеющая вид.

A)

$x_i$	-1	0	1	2
$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,4

B)

$x_i$	-1	0	1	2
$p_i$	0,1	0,3	0,3	0,4

C)

$x_i$	-1	0	1	2
$p_i$	0,1	0,2	0,4	0,4

D)

$x_i$	-1	0	1	2
$p_i$	0,1	0,2	0,3	0,2

84. Формула  $D(-X)=D(X)$

- A) верна
- B) верна только для положительных случайных величин X
- C) верна только для отрицательных случайных величин
- D) не верна

85. Всегда ли верна формула  $M(X+Y)=M(X)+M(Y)$

- A) да, всегда
- B) только для независимых случайных величин X и Y
- C) только для положительных случайных величин X и Y
- D) только для отрицательных случайных величин X и Y

86. Вариационный ряд выборки: -7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5 имеет вид

- A) -7, -5, 0, 1, 2, 2, 3, 4
- B) -7, -5, 0, 1, 2, 3, 4
- C) -7, 2, 4, 0, 3, 2, 1, -5
- D) -7, -5, 0, 1, 2, 2, 3, 3

87. Для выборки объема  $n=9$  рассчитали выборочную дисперсию  $S^2=3,86$ . Исправленная дисперсия равна

- A) 4,34
- B) 4,50
- C) 4,20
- D) 4,45

88. По выборке объема  $n=9$  вычислили выборочное среднее 15 и исправленную несмещенную дисперсию 9. 95%-ый доверительный интервал для математического ожидания  $\mu$  ( $t_{8,0,95}=2,3$ ) равен

- A) (12,7; 17,3)
- B) (11,7; 17,3)
- C) (12,7; 17,7)
- D) (11,7; 17,7)

89. Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выборки объема  $n_x=42$  и  $n_y=20$  с такими характеристиками:  
 $\bar{x} = 64$ ,  $S_x^2 = 16$ ,  $\bar{y} = 59$ ,  $S_y^2 = 25$ . При уровне значимости  $\alpha=0,05$  проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних  $\mu_x=\mu_y$  (конкурирующая гипотеза  $\mu_x\neq\mu_y$ ). Опытное значение статистики Т, применяемой для проверки гипотезы  $H_0$ , равно 4,17. Гипотеза  $M_x = M_y$
- проходит
  - не проходит
  - нужны дополнительные опыты
  - нужны таблицы распределения Стьюдента
90. Для 2-х нормальных независимых величин с одинаковыми дисперсиями получены выборки объема  $n_x=42$  и  $n_y=20$  с такими характеристиками:  
 $\bar{x} = 64$ ,  $S_x^2 = 16$ ,  $\bar{y} = 59$ ,  $S_y^2 = 25$ . При уровне значимости  $\alpha=0,05$  проверяется гипотеза о равенстве генеральных средних  $\mu_x=\mu_y$  (конкурирующая гипотеза  $\mu_x\neq\mu_y$ ). Область принятия гипотезы  $H_0$  равна
- (-2, 2)
  - (-2.5, 2.5)
  - (-1.8, 1.8)
  - (-3, 3)
91. Функцию распределения  $F(x)$  можно найти по плотности вероятности  $f(x)$  по формуле
- $F(x) = \int_{-\infty}^x f(t)dt$
  - $f(x) = \int_{-\infty}^x F(t)dt$
  - $F(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(t)dt$
  - $f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(t)dt$
92. Плотность распределения  $f(x)$  можно найти по функции распределения  $F(x)$  по формуле
- $f(x) = F'(x)$
  - $f(x) = \int_{-\infty}^x F(t)dt$
  - $f(x) = F''(x)$
  - $f(x) = \int_{-\infty}^{\infty} F(t)dt$
93. Состоятельной, но смещенной точечной оценкой параметра является
- эмпирическая дисперсия  $S^2$
  - исправленная эмпирическая дисперсия  $s^2$
  - эмпирическое среднее
  - эмпирический коэффициент корреляции  $r_{xy}$
94. Известно, что  $X\sim N(0,3)$ ,  $Y\sim N(0.5, 2)$ ,  $X$  и  $Y$  независимы.  $S=X+2Y$  имеет распределение
- $N(1, 5)$
  - $N(0.5, 5)$
  - $N(1, 4)$
  - $N(1, 7)$
95.  $\xi$  – стандартная нормальная случайная величина. Случайная величина  $\xi^2$  имеет распределение
- $\chi^2_1$

- B)  $\chi^2_{10}$
- C) Стьюдента
- D)  $N(0,1)$

96. Случайная величина  $\xi$  распределена равномерно на  $[0,1]$ ,  $\eta$  распределена равномерно на  $[2,6]$ . Ее можно получить из  $\xi$  с помощью линейного преобразования

- A)  $\eta=4\xi+2$
- B)  $\eta=2\xi+4$
- C)  $\eta=4\xi+4$
- D)  $\eta=2\xi+2$

97. Медиана выборки

$x_i$	-1 - 0	0 - 1	1 - 2	2 - 3
$m_i$	30	70	80	20

равна

- A) 1
- B) 0,5
- C) 1,5
- D) 2

## МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Оценка успеваемости обучающихся осуществляется в ходе текущего, промежуточного и итогового контроля.

**Текущий контроль** – это непрерывно осуществляемое наблюдение за уровнем усвоения знаний и формированием умений и навыков в течение семестра или учебного года. Он осуществляется в ходе учебных (аудиторных) занятий, проводимых по расписанию. Формами текущего контроля являются опросы или задания, выполняемые студентами к семинарским (практическим) занятиям (СРС).

В зависимости от численности и подготовленности учебной группы по решению преподавателя допускаются два подхода к проверке уровня знаний обучающихся.

В первом случае, если численность учебной группы позволяет индивидуальную работу с обучающимися, проверка уровня освоения знаний проводится в форме устного опроса (собеседования).

Второй вариант (для учебных групп большой численности) предполагает написание контрольных и творческих работ, а также защиту рефератов по предложенным темам. Допускается использование тестирования по элементарному фактическому материалу.

Виды текущего контроля:

- индивидуальный или групповой опрос;
- контрольная работа;
- индивидуальная или групповая презентация (представление выполненного задания);



- анализ деловых ситуаций (анализ ситуации, данной в виде текстового, графического или устного материала, видеофильма, либо анализ вариантов решения проблемы, выбор оптимального варианта);

- расчетные задания;

- тесты;

- подготовка эссе;

- подготовка реферата;

- деловые игры;

- защита выполненных заданий и др.

Виды, количество самостоятельной работы, а также текущий ее контроль по каждой дисциплине определяет преподаватель.

**Промежуточный контроль** - зачет или экзамен в устной или письменной форме по части изучаемой дисциплины в середине семестра.

**Итоговый контроль** - контроль знаний и умений обучающихся непосредственно после завершения курса по дисциплине в форме экзамена или зачета.

В любом случае итоговая оценка выставляется с учетом работы студента за весь учебный период.

Промежуточный контроль может проводиться в виде зачетов, экзамена, контрольных работ и т.д. по части дисциплины (или по окончании изучения каждого модуля). Его цель - оценить работу студента за определенный период, полученные им теоретические знания, развитие творческого мышления, приобретение навыков самостоятельной работы, умение синтезировать полученные знания и применять их к решению практических задач.

На экзамене или зачете могут быть использованы вопросы-эссе. Они представляют собой письменную работу, выполняемую обучающимися во внеаудиторное время, объемом 4-5 страниц машинописного текста. Цель этой работы - формирование навыков реферирования полученной по данной дисциплине информации, краткое аннотированное изложение основных положений конкретной темы дисциплины.

Вопросы формируются таким образом, чтобы ни в учебнике, ни в лекциях по данной дисциплине не содержался прямой ответ. Для написания эссе обучающиеся должны посмотреть весь полученный материал, проработать дополнительную литературу, обобщить информацию и изложить ее в кратком виде.

Одновременно с формулированием вопросов следует определить критерии правильного ответа, т.е. решить, какой ответ будет правильным. Эти критерии формируются в виде перечня тем и положений дисциплины, которые должны быть обязательно включены в ответ студента. Ответ на вопрос должен быть логично изложен.

Содержание итогового контроля должно соответствовать программе дисциплины, равномерно охватывая все ее разделы.

№ п/п	Наименование оценочного средства	Руководящие начала, которым должен следовать преподаватель в ходе процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующей этапы формирования компетенций
1	2	3

1	<i>Логическая схема (ЛС)</i>	<p>При использовании преподавателем логической схемы он оценивает умения и навыки обучающегося по схематическому представлению некоторого объема знаний по учебной дисциплине (модулю), выраженных в специальных, присущих только этой дисциплине (модулю) терминах и категориях, по принципу иерархии и взаимосвязей между различными структурными звеньями.</p> <p>Помимо этого, преподаватель может предложить обучающемуся представить логическую схему, демонстрирующую знания и навыки обучающегося проводить межпредметные связи в рамках раздела (темы) модуля, дисциплины, исходя из полученных знаний в ходе освоения учебной дисциплины.</p> <p>Использование логических схем предоставляет вариативность в оперативном методе решения проблемы на основе стимулирования творческой активности, при котором участникам обсуждения предлагают высказывать как можно большее количество вариантов решения, в том числе самых фантастичных. Затем из общего числа высказанных идей отбирают наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике.</p> <p>Суть процедуры использования логической схемы заключается в том, что процесс выдвижения, предложения идей отделен от процесса их критической оценки и отбора. Кроме того, используются разнообразные приемы "включения" фантазии, для лучшего использования "чисто человеческого" потенциала в поиске решений. Доминантным априорным результатом всегда является готовая логическая схема, понятная всем участникам (обучающимся).</p>
2	<i>Тест-тренинг</i>	<p>Тестирование позволяет выявить уровень знаний, умений и навыков, способностей и других качеств обучающегося, а также их соответствие определенным нормам путем анализа способов выполнения испытуемым ряда специальных заданий. Тест – это стандартизированное задание или особым образом связанные между собой задания, которые позволяют диагностировать меру выраженности исследуемого свойства у испытуемого, его психологические характеристики, а также отношение к тем или иным объектам. В результате тестирования обычно получают некоторую количественную характеристику, показывающую меру выраженности исследуемой особенности у личности. Она должна быть соотносима с установленными для данной категории испытуемых нормами. Таким образом, при проведении занятий преподаватель с помощью тестирования должен определить имеющийся уровень развития некоторого свойства в объекте исследования и сравнить его с эталоном или с развитием этого качества у испытуемого в более ранний период.</p> <p>Тесты обычно содержат вопросы и задания, требующие очень краткого, иногда альтернативного ответа («да» или «нет», «больше» или «меньше» и т.д.), выбора одного из приводимых ответов или ответов по балльной системе. Тестовые задания обычно отличаются диагностичностью, их выполнение и обработка не отнимают много времени.</p> <p>При проведении тестирования следует соблюдать ряд условий. Во-первых, нужно определить и ориентироваться на некоторую норму, что позволит объективно сравнивать между собой результаты и достижения различных испытуемых. Тест-тренинг на выявление уровня сформированности знаний, умений и навыков по учебной дисциплине применяется на основе представлений о критериях оценки знаний, умений и навыков учащихся и соответствующих норм отметок или могут быть рассчитаны лишь на сравнение испытуемых между собой по успешности выполнения ими заданий. Обучающиеся должны находиться в одинаковых условиях выполнения задания (независимо от времени и места), что позволяет объективно оценить и сравнить полученные результаты.</p>
3	<i>Глоссарный тренинг (ГТ)</i>	<p>При использовании преподавателем глоссарного тренинга преподаватель оценивает умения и навыки обучающегося по владению терминологией в рамках дисциплины, а также возможность обучающегося оперировать изученным по-</p>

		<p>пятийным аппаратом.</p> <p>Учебное занятие проводится с применением глоссария, который разрабатывают и подбирают обучающиеся, исходя из границ конкретного раздела (темы) учебной дисциплины.</p> <p>Глоссарный тренинг - это оценочное средство, целью которого является формирование недостающих поведенческих навыков и умений. Эта форма групповой работы позволяет работать с жизненными ситуациями. Тренинг как форма групповой работы позволяет использовать самые разнообразные интерактивные технологии. Активные групповые методы, применяемые в тренинге, составляют три блока:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дискуссионные методы глоссарного тренинга (групповая дискуссия, разбор ситуаций из практики, моделирование практических ситуаций, метод кейсов и др. с обязательным использованием понятийного аппарата в рамках темы (раздела) дисциплины);</li> <li>- игровые методы глоссарного тренинга (имитационные, деловые, ролевые игры, мозговой штурм и др. с обязательным использованием понятийного аппарата в рамках темы (раздела) дисциплины).</li> </ul>
4	<p><i>Коллективный тренинг (КТ): дискуссия, деловая игра, «круглый стол»</i></p>	<p>При использовании преподавателем коллективного тренинга он проводит коллективное занятие по заранее разработанному сценарию с использованием активных методов обучения.</p> <p>Преподаватель должен учитывать, что деловая и/или ролевая игра - совместная деятельность группы обучающихся и преподавателя под управлением преподавателя с целью решения учебных и профессионально-ориентированных задач путем игрового моделирования реальной проблемной ситуации. Использование подобного оценочного средства позволит оценить умение обучающегося анализировать и решать типичные профессиональные задачи.</p> <p>Наиболее часто встречающаяся форма коллективного тренинга - «Круглый стол» / дискуссия. Преподаватель в данном случае должен организовать интерактивные учебные занятия, позволяющие включить обучающихся в процесс обсуждения спорного вопроса, проблемы и оценить их умение аргументировать собственную точку зрения. Занятие может быть проведено по традиционной (контактной) технологии, либо с использованием телекоммуникационных технологий.</p> <p>Дискуссия – это всестороннее обсуждение спорного вопроса в публичном собрании, в частной беседе, споре. Другими словами, дискуссия заключается в коллективном обсуждении какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений. Цели проведения дискуссии могут быть очень разнообразными: обучение, тренинг, диагностика, преобразование, изменение установок, стимулирование творчества и др. В основе «круглого стола» в форме дебатов - свободное высказывание, обмен мнениями по предложенному обучающимися тематическому тезису. Участники дебатов приводят примеры, факты, аргументируют, логично доказывают, поясняют, дают информацию и т.д. Процедура дебатов не допускает личностных оценок, эмоциональных проявлений. Обсуждается тема, а не отношение к ней отдельных участников. Основное отличие дебатов от дискуссий состоит в следующем: эта форма «круглого стола» посвящена однозначному ответу на поставленный вопрос – да или нет. Причем одна группа (утверждающие) является сторонниками положительного ответа, а другая группа (отрицающие) – сторонниками отрицательного ответа. Внутри каждой из групп могут образовываться 2 подгруппы, одна подгруппа – подбирает аргументы, а вторая – разрабатывает контраргументы.</p>
5	<i>Зачет</i>	<p>В ходе проведения зачета преподаватель использует имеющиеся вопросы к зачету, при этом сам зачет проводится, как правило, в устной форме. Возможно</p>

		проведение зачета с использованием информационных тестовых систем или тестовых заданий, критерии оценки которых приведены выше.
6	Экзамен	В ходе проведения экзамена преподаватель представляет обучающимся возможность выбора соответствующего билета с необходимостью ответа на поставленные вопросы. Оцениваются знания, навыки и умения обучающихся исходя из установленных критериев оценивания. Экзамен проводится, как правило, в устной форме.

## ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник/ Балдин К.В., Башлыков В.Н., Рукосуев А.В.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2014.— 473 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/4444>.— ЭБС «IPRbooks»

2. Ермаков, В.И. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : Учебное пособие. - М. : ИНФРА-М, 2010. - 287 с.

3. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ В.С. Мхитарян [и др.].— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013.— 336 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/17047>.— ЭБС «IPRbooks»

4. Шапкин А.С. Задачи с решениями по высшей математике, теории вероятностей, математической статистике, математическому программированию [Электронный ресурс]: учебное пособие для бакалавров/ Шапкин А.С., Шапкин В.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 432 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/5103>.— ЭБС «IPRbooks»

5. Шилова З.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шилова З.В., Шилов О.И.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 158 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33863>.— ЭБС «IPRbooks»

6. Щербакова Ю.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Щербакова Ю.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6348>.— ЭБС «IPRbooks»

### ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Азизов А.М., Курицын А.Г., Никитенко В.Г. Основы прикладной математики. Теория вероятностей и математическая статистика. - СПб.: Химия, 2009.

2. Вентцель Е.С. Теория вероятностей: Учебник для ВУЗов. - М.: Высшая школа, 2008.

3. Вентцель Е.С., Овчаров Л.А. Теория случайных процессов и ее инженерные приложения. - М.: Высшая школа, 2011.
4. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие для ВУЗов. - М.: Высшая школа, 2010.
5. Пугачев В.С. Теория вероятностей и математическая статистика: Учебное пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010.
6. Чистяков В.П. Курс теории вероятностей. - М.: Агар, 2009.
7. Вентцель Е.С. Задачи и упражнения по теории вероятностей: Учебное пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2008.
8. Статистическая обработка экспериментальных данных. /ЛТИ им. Ленсовета. - Л., 2008. - 35 с.
9. Расчетные задания по математической статистике. / СПбГТИ, - СПб., 2011. - 38 с.

### **ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

[www.cfin.rit/flnaiialysis/iiidex.shtml](http://www.cfin.rit/flnaiialysis/iiidex.shtml) - Портал об управленческом менеджменте, консалтинге и маркетинге. Материалы о математическом аппарате и программных продуктах. Каталог компаний и периодических изданий данной тематики.

[www.bfm.ru/press/](http://www.bfm.ru/press/) - Новости финансов, индустрии, IT и др. Анализ и обзор финансовых рынков, котировки валют, российские и мировые индексы.

[www.finanaliz.ru](http://www.finanaliz.ru) - Финансовая и банковская аналитика.

<http://economics.edu.ru> – Образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент».

<http://www.gov.ru> – Сервер органов государственной власти России.

<http://www.gks.ru> – официальный сайт Росстата

<http://www.economy.gov.ru> – официальный сайт Минэкономразвития РФ

<http://www.minfin.ru> – официальный сайт Министерства финансов РФ

<http://www.cbr.ru> – официальный сайт Центрального банка РФ

<http://www.minregion.ru> – официальное Министерство регионального развития РФ

<http://www.consultant.ru/poisk> – справочно-правовая система «КонсультантПлюс»

Справочная правовая система «Консультант-Плюс» - [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

Справочная правовая система «Гарант» - [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Электронно-библиотечная система обеспечивает возможность индивидуального доступа для каждого обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет ЭБСIPRbooks - <http://www.iprbookshop.ru>

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Основными видами аудиторной работы обучающегося при изучении дисциплины являются лекции и практические занятия.

На лекциях излагаются и разъясняются основные понятия темы, связанные с ней теоретические и практические проблемы, даются рекомендации для самостоятельной работы. В ходе лекции обучающийся должен внимательно слушать и конспектировать лекционный материал.

Завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины практические занятия. Они служат для контроля преподавателем уровня подготовленности обучающегося; закрепления изученного материала; развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений по социологической проблематике; приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, в том числе аргументации и защиты выдвигаемых положений и тезисов.

Практическому занятию предшествует самостоятельная работа обучающегося, связанная с освоением лекционного материала и материалов, изложенных в литературе, рекомендованной преподавателем. По согласованию с преподавателем или его заданию обучающийся может подготовить доклады по отдельным темам дисциплины. Примерные темы эссе, презентаций и вопросов для обсуждения приведены в настоящей рабочей программе.

Практические занятия могут проводиться и в форме учебных конференций. Конференция включает в себя выступления обучающихся с подготовленными докладами по отдельным темам дисциплины. Желательно предварительно представить текст доклада преподавателю для ознакомления.

Качество учебной работы обучающихся преподаватель может оценивать, выставляя текущие оценки в рабочий журнал. Обучающийся имеет право ознакомиться с выставленными ему оценками.

Важным видом работы обучающегося при изучении дисциплины является самостоятельная работа. Она должна носить творческий и планомерный характер. Нельзя опираться только на тот материал, который был озвучен в ходе лекций или практических занятий, необходимо закрепить его и расширить в ходе самостоятельной работы. Наибольший эффект достигается при использовании «системы опережающего чтения», т. е. предварительного самостоятельного изучения материала следующей лекции.

Ошибку совершают те студенты, которые надеются освоить весь материал только за время подготовки к зачету. Опыт показывает, что уровень знаний у таких обучающихся, как правило, является низким, а главное – недолговечным.

В процессе организации самостоятельной работы большое значение имеют консультации преподавателя. Они могут быть как индивидуальными, так и в составе учебной группы. С графиком консультаций преподавателей можно ознакомиться на кафедре.

Для обучающихся заочной формы обучения самостоятельная работа является основным видом работы по изучению дисциплины. Она включает изучение ма-

териала установочных занятий и рекомендованной литературы, выполнение заданий преподавателя (домашних контрольных заданий, рефератов).

Самостоятельную работу по изучению дисциплины целесообразно начинать с изучения установленных требований к знаниям, умениям и навыкам, ознакомления с темами дисциплины в порядке, предусмотренном учебной программой. Получив представление об основном содержании темы, необходимо изучить ее по учебнику, придерживаясь рекомендаций преподавателя по методике работы над учебным материалом, данных в ходе установочных занятий.

Полезно ознакомиться с первоисточниками (или извлечениями из них), то есть работами выдающихся социологов. При желании или по рекомендации преподавателя можно составить их краткий конспект.

Список тем письменных творческих работ (эссе и презентаций) и докладов предлагается обучающимся в начале учебного года. Обучающийся вправе выбрать тему из данного списка или предложить свою (согласовав с преподавателем). Не разрешается представлять одну и ту же работу более чем по одной дисциплине.

Требования к набранным на компьютере творческим работам: полуторный интервал, кегль -14, цитирование и сноски в соответствии с принятыми стандартами, тщательная выверенность грамматики, орфографии и синтаксиса. Текст эссе должен быть от 5 до 10 страниц. Текст эссе, доклада или реферата должен быть оформлен в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления».

Презентация от 6 до 15 слайдов. Творческая работа не должна быть ни в коем случае реферативного, описательного характера, большое место в ней должно быть уделено аргументированному представлению точки зрения обучающегося, критической оценке рассматриваемого материала и проблематики, что должно выявить его аналитические способности. То же касается и устного выступления-доклада, который должен представлять собой не пересказ чужих мыслей, а попытку самостоятельной проблематизации и концептуализации определенной, достаточно узкой и конкретной темы, связанной с той или иной проблемой.

Все имеющиеся в творческой работе (эссе) сноски тщательно выверяются и снабжаются «адресами». Недопустимо включать в свою работу выдержки из работ других авторов без указания на это, пересказывать чужую работу близко к тексту без отсылки к ней, использовать чужие идеи без указания первоисточника. Это касается и источников, найденных в сети «Интернет». Необходимо указывать полный адрес сайта. Все случаи плагиата должны быть исключены. В конце работы дается исчерпывающий список всех использованных источников.

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

На сессии студенты сдают экзамены или зачеты. Зачеты могут проводиться с дифференцированной отметкой или без нее, с записью «зачтено» в зачетной книжке. Экзамен как высшая форма контроля знаний студентов оценивается по пятибалльной системе.

Залогом успешной сдачи всех экзаменов являются систематические, добросовестные занятия студента. Однако это не исключает необходимости специальной работы перед сессией и в период сдачи экзаменов. Специфической задачей студента в период экзаменационной сессии являются повторение, обобщение и систематизация всего материала, который изучен в течение года.

Начинать повторение рекомендуется за месяц-полтора до начала сессии. Прежде чем приступить к нему, необходимо установить, какие учебные дисциплины выносятся на сессию и, если возможно, календарные сроки каждого экзамена или зачета.

Установив выносимые на сессию дисциплины, необходимо обеспечить себя программами, которые представлены на официальном сайте ВУЗа. В основу повторения должна быть положена только программа. Не следует повторять ни по билетам, ни по контрольным вопросам. Повторение по билетам нарушает систему знаний и ведет к механическому заучиванию, к "натаскиванию". Повторение по различного рода контрольным вопросам приводит к пропускам и пробелам в знаниях и к недоработке иногда весьма важных разделов программы.

Повторение - процесс индивидуальный; каждый студент повторяет то, что для него трудно, неясно, забыто. Поэтому, прежде чем приступить к повторению, рекомендуется сначала внимательно посмотреть программу курса, установить наиболее трудные, наименее усвоенные разделы.

В процессе повторения анализируются и систематизируются все знания, накопленные при изучении программного материала: данные учебника, записи лекций, конспекты изученной литературы, заметки, сделанные во время консультаций или семинаров, и др. Ни в коем случае нельзя ограничиваться только одним конспектом, а тем более, чужими записями. Всякого рода записи и конспекты - вещи сугубо индивидуальные, понятные только автору.

Само повторение рекомендуется вести по темам программы и по главам учебника. Закончив работу над темой (главой), необходимо ответить на вопросы учебника или выполнить задания, а самое лучшее - воспроизвести весь материал.

Консультации, которые проводятся для студентов в период экзаменационной сессии, необходимо использовать для углубления знаний, для восполнения пробелов и для разрешения всех возникших трудностей. Без тщательного самостоятельного продумывания материала беседа с консультантом неизбежно будет носить «общий», поверхностный характер и не принесет нужного результата.



## **ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ**

В ходе организации образовательного процесса по дисциплине применяются следующие информационные технологии:

- проведение лекций с использованием мультимедийной техники;
- использование дистанционной технологии при обсуждении материалов по дисциплине с преподавателем;
- использование мультимедийных технологий при проведении промежуточного и итогового контроля;
- использование компьютерных технологий и программных продуктов (MSOffice, 1С:Предприятие и др.) необходимых для систематизации и обработки данных, проведения требуемых программой дисциплины расчетов, оформления письменных работ и т.д.

Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем, используемых при изучении дисциплины, включает:

- операционную систему Windows;
- свободное программное обеспечение (операционная система семейства Linux);
- соответствующее прикладное программное обеспечение (MSOffice);
- электронно-библиотечная система IPRBooks (ресурс доступа <http://www.skgi.ru/>);
- справочно-правовая система данных «Гарант»;
- справочно-правовая система данных «Консультант».

На бумажном и электронном носителях для преподавателей и обучающихся сформированы каталоги (ресурс доступа <http://www.skgi.ru/>).

### **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Компьютеры – IBM-совместимые, конфигурации не ниже Pentium-4. Один компьютер установлен в читальном зале библиотеки.

В компьютерном классе института организована собственная (закрытая) локальная сеть. Функционирует 1 сервер (выделенный сервер учебных классов). Доступ в Интернет реализован через ADSL соединение (провайдер – ОАО «ЮТК»), со скоростью 8 Мбит/с. Институт располагает собственным Интернет-сайтом: [www.skgi.ru](http://www.skgi.ru).

Компьютерной техникой в достаточном количестве оснащены и все административные подразделения вуза.

Общее количество применяемых в вузе технических средств показано в таблице.

Техника	Количество (шт.)
Компьютеры	23
Принтеры	8
Сканеры	3
Ксероксы (в т.ч. 3 в 1)	2
Мультимедийный проектор	1
Факсы	2
Телевизоры	1
Видеомагнитофоны	1

Общая площадь учебно-лабораторных помещений в расчете на 1 обучающегося (приведенного контингента) – 38,71 кв. м.;

Количество персональных компьютеров в расчете на 1 обучающегося (приведенного контингента) – 0,51 единиц;

Доля стоимости современных (не старше 5 лет) машин и оборудования в вузе в общей стоимости машин и оборудования – 65,07%;

Количество экземпляров учебной и учебно-методической литературы из общего количества единиц хранения библиотечного фонда, состоящих на учете, в расчете на 1 обучающегося (приведенного контингента) – 348,42 единицы.

Образовательный процесс в институте осуществляется в предоставленных безвозмездное пользование помещениях, расположенных по адресу: ул. Лермонтова, 312А.

Для проведения лекционных, семинарских и практических занятий используется 8 оснащенных учебных аудиторий, в том числе один компьютерный класс, оборудованный 14 компьютерами (14 рабочих мест), снабженный мультимедийным проектором.

Все учебные аудитории оборудованы соответствующей мебелью и классными досками. Обучающиеся и преподаватели вуза имеют неограниченный доступ к копировальной технике для размножения актуальных учебных и научных материалов.

Количество посадочных мест в библиотеке института – 20.