

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ
ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятности и математическая статистика

Направление подготовки 39.03.01 Социология
Направленность (профиль) – «Аналитика и консалтинг»
Форма обучения – Очная, заочная
Год начала обучения – 2026 г.

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	
Практическое занятие № 1. Операции над множествами и событиями.....	
Практическое занятие № 2. Вероятностные пространства.....	
Практическое занятие № 3. Формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли.....	
Практическое занятие № 4. Дискретные случайные величины.....	
Практическое занятие № 5. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.....	
Практическое занятие № 6. Первичная статистическая обработка случайной выборки.....	
Практическое занятие № 7. Точечное оценивание числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности.....	
Практическое занятие № 8. Получение оценок параметров генерального распределения методами моментов и максимального правдоподобия.....	
Практическое занятие №9. Интервальное оценивание числовых характеристик.....	
Список литературы.....	

ВВЕДЕНИЕ

Данные методические указания разработаны с целью оказания помощи студентам в процессе выполнения практических работ по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика». Они призваны систематизировать знания, полученные в ходе лекционных занятий, и углубить понимание основных понятий и методов теории вероятностей и математической статистики, а также способствовать приобретению практических навыков решения задач.

Целью освоения дисциплин «Теория вероятности и математическая статистика» является формирование общепрофессиональных компетенций будущего бакалавра по направлению подготовки 39.03.01 Социология, а также формирование у студентов фундаментальных знаний и практических навыков в области теории вероятности и математической статистики, необходимые для анализа, моделирования и принятия решений в условиях неопределенности, а также для первичной обработки и анализа статистических данных.

Задачи освоения дисциплины:

- освоить основные понятия теории множеств и событий, уметь выполнять операции над ними;
- понимать концепцию вероятностного пространства и его аксиоматику.
- изучить и уметь применять формулы полной вероятности, Байеса и Бернулли для решения вероятностных задач.
- ознакомиться с дискретными и непрерывными случайными величинами, их видами и характеристиками;
- научиться вычислять числовые характеристики случайных величин (математическое ожидание, дисперсию, стандартное отклонение и др.);
- освоить методы первичной статистической обработки случайной выборки (группировка, построение гистограмм, расчет выборочных характеристик);
- изучить методы точечного оценивания числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности;
- ознакомиться с методами моментов и максимального правдоподобия для получения оценок параметров генерального распределения;
- изучить методы интервального оценивания числовых характеристик;
- научиться применять полученные знания для решения практических задач в различных областях;
- развивать навыки анализа и интерпретации результатов статистического анализа.

Дисциплина «Теория вероятности и математическая статистика» относится к обязательной части Блока 1. Дисциплины (модули) учебного плана по направлению подготовки 39.03.01 Социология, направленности (профиля) «Аналитика и консалтинг». Ее освоение происходит в 1 семестре.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате изучения

ДИСЦИПЛИНЫ

Код, формулировка компетенции	Код, формулировка индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), характеризующие этапы формирования компетенций, индикаторов
ОПК-1. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИД-1 ОПК-1 Определяет релевантные для решения поставленной задачи источники информации, включая национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ	Определяет релевантные для решения поставленной задачи источники информации, включая национальные и международные базы данных, электронные библиотечные системы, специализированные пакеты прикладных программ
	ИД-2 ОПК-1. Использует современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач	Использует современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач
	ИД-5 ОПК-1. Осуществляет выбор общих или специализированных пакетов прикладных программ, используемых для выполнения конкретных профессиональных задач	Осуществляет выбор общих или специализированных пакетов прикладных программ, используемых для выполнения конкретных профессиональных задач

В методических указаниях представлены тема занятия, цель и актуальность темы занятия, вопросы для самоконтроля, практические задания и список литературы к каждой практической работы, необходимые теоретические сведения, подробные инструкции по выполнению.

Успешное выполнение практических заданий позволит студентам приобрести практические навыки:

- в применении операций над множествами и событиями для анализа данных;
- в моделировании и анализе вероятностных пространств;
- в решении задач с использованием формул полной вероятности, Байеса и Бернулли для прогнозирования исходов;
- в работе с дискретными случайными величинами и их распределениями;
- в вычислении и интерпретации числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин;
- в первичной статической обработке случайных выборок и подготовке данных для дальнейшего анализа;
- в точечном оценивании числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности на основе выборочных данных;

- в получении оценок параметров генерального распределения с использованием методов моментов и максимального правдоподобия;
- в построении и интерпретации интервальных оценок числовых характеристик для определения точности оценок.

Методические указания выступают в качестве информационного и практического источника и могут быть использованы для очного, заочного и дистанционного обучения.

ПЛАНЫ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 1

Тема занятия № 1. Операции над множествами и событиями.

Цель занятия: изучить основные операции над множествами и применять их для описания и анализа событий в вероятностных экспериментах.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что теория множеств является фундаментом для понимания вероятностей. Без четкого понимания операций над множествами. Невозможно корректно описывать и анализировать события, их взаимосвязь и вычислять вероятности наступления различных исходов случайных экспериментов. Эти знания необходимы для дальнейшего изучения теории вероятностей и математической статистики.

Теоретическая часть

План:

1. Основные операции над множествами и событиями
2. Аксиоматика теории вероятностей

Введение в операции над множествами и событиями является фундаментальным шагом к пониманию теории вероятностей. Множество, в математическом смысле, представляет собой совокупность различных объектов, называемых элементами. В контексте теории вероятностей, мы часто рассматриваем множество как пространство элементарных событий, где каждый элемент представляет собой возможный исход эксперимента. Операции над множествами, такие как объединение, пересечение, разность и дополнение, позволяют нам комбинировать и анализировать различные исходы, что является основой для вычисления вероятностей сложных

событий.

Далее, аксиоматика теории вероятностей, разработанная Андреем Николаевичем Колмогоровым, предоставляет строгую математическую основу для формализации вероятностных понятий. Она опирается на три основные аксиомы, которые определяют свойства вероятностной меры P , присваивающей каждому событию (подмножеству пространства элементарных событий) число от 0 до 1, интерпретируемое как вероятность наступления этого события. Эти аксиомы обеспечивают согласованность и непротиворечивость теории, позволяя выводить из них все остальные свойства вероятностей, такие как вероятность невозможного события равная 0, вероятность достоверного события равная 1, и правило сложения вероятностей для несовместных событий. Таким образом, через аксиоматический подход мы получаем инструмент для количественной оценки неопределенности и разработки математических моделей случайных явлений.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое множество, и как оно представляется? Приведите примеры.
2. Какие основные операции над множествами вы знаете? (Объединение, пересечение, разность, дополнение). Дайте определение каждой операции и примеры ее применения.
3. Как операции над множествами можно визуализировать с помощью диаграмм Венна? Нарисуйте примеры для каждой операции.
4. Что такое событие в контексте теории вероятностей? Как событие связано с множеством?
5. Как применяются операции над множествами к событиям? Например, что означает объединение двух событий?
6. Что такое несовместные события? Как это понятие связано с пересечением множеств?
7. Что такое полная группа событий? Как она соотносится с пространством элементарных событий?
8. Как использовать операции над множествами для упрощения сложных выражений, описывающих события?
9. Какие три основные аксиомы теории вероятностей? Сформулируйте их и объясните смысл каждой аксиомы.
10. Что такое вероятность события? Каковы её допустимые значения согласно аксиомам?
11. Как доказать основные свойства вероятности, используя аксиомы (например, вероятность достоверного события, вероятность невозможного события)?
12. Как вычислить вероятность объединения двух событий? Что нужно учитывать, если события несовместны?
13. Как связаны аксиомы теории вероятностей с классическим определением вероятности?
14. Почему важна аксиоматика теории вероятностей? Чем она лучше интуитивных определений вероятности?

15. Как аксиоматика позволяет строить более сложные вероятностные модели?

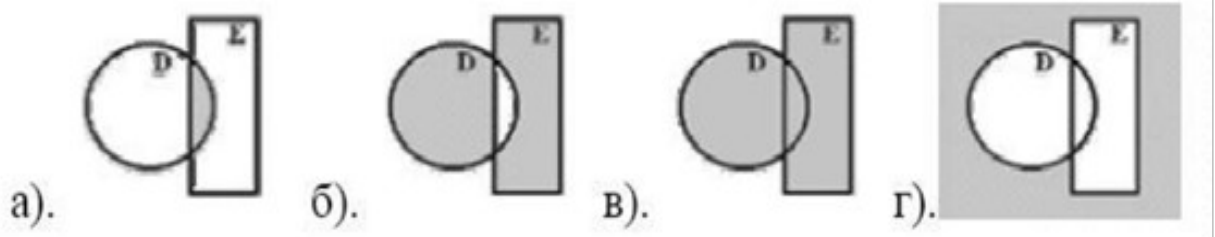
Практические задания:

Задание 1. Изобразить графически множество AB .

Задание 2. Изобразить графически множество $A(A+B)$.

Задание 3. Судно имеет одно рулевое устройство, четыре котла и две турбины. Событие A означает исправность рулевого устройства, B_j ($j = 1, 2, 3, 4$) – исправность j -го котла, а C_k ($k = 1, 2$) – исправность k -ой турбины. Событие F – судно управляемое – имеет место в том случае, когда исправны рулевое устройство, хотя бы один котёл и, хотя бы одна турбина. Выразить события F_i через A , B_j и C_k .

Задание 4. Укажите рисунок, на котором заштриховано событие $D+E$:



Задание 5. Пусть A , B , C – три произвольно выбранных события. Найти выражения для событий, состоящих в том, что из A , B , C :

- а) произошло только событие A ;
- б) произошло A и B , но C не произошло;
- в) все три события произошли;
- г) произошло хотя бы одно из этих событий;
- д) произошло хотя бы два события;
- е) произошло одно и только одно из этих событий;
- ж) произошли два и только два события;
- з) не произошло ни одно из этих событий;
- и) произошло не более двух событий.

Задание 6. В городе n светофоров. Каждый может находиться в одном из трех состояний: гореть красным, желтым или зеленым светом. Сколькими способами можно зажечь все светофоры?

Задание 7. В классе изучают десять предметов. Во вторник пять уроков, причем уроки разные. Сколькими способами можно составить расписание на вторник?

Задание 8. В распоряжении сигнальщика есть четыре различных флага. На флагштоке поднимается сигнал, состоящий не менее чем из двух флагов. Сколько различных сигналов можно поднять на флагштоке, если порядок флагов в сигнале учитывается?

Задание 9. Студенту необходимо сдать три (различных) экзамена в течение шести дней. В день разрешается сдавать не более одного экзамена. Сколькими способами можно организовать сдачу экзаменов?

Задание 10. Абонент забыл последнюю цифру телефонного номера и вынужден набирать её наудачу. Найти вероятность того, что ему придётся звонить не более чем по трём номерам. Каким образом изменится вероятность, если абонент помнит, последняя цифра номера – чётная?

Задание 11. В урне находятся 10 белых, 15 черных, 20 красных шаров. Из урны наудачу берутся 9 шаров. Найти:

- а) сколькими различными способами можно вынуть 9 шаров?
- б) сколькими различными способами можно взять 9 шаров, среди которых 6 белых и 3 черных?
- в) сколькими различными способами можно взять 9 шаров, среди которых 2 белых, 3 черных и 4 красных шара?

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 2

Тема занятия № 2. Вероятностные пространства.

Цель занятия: понять структуру и основные компоненты вероятностного пространства, уметь определять и описывать вероятностные пространства для различных случайных экспериментов.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что вероятностное пространство является формальной математической моделью случайного эксперимента. Правильное определение вероятностного пространства позволяет корректно математически описывать любые случайные явления и применять к ним аппарат теории вероятностей. Это является необходимым условием для строгого и обоснованного анализа случайных процессов.

Теоретическая часть

План:

1. Вероятностное пространство с геометрическим типом вероятности.
2. Условная вероятность.

Теория вероятностей занимается изучением случайных явлений и построением математических моделей для их описания. Основным понятием в этой теории является вероятностное пространство, которое является формальной структурой, позволяющей строго определить и вычислять вероятности событий. Вероятностное пространство представляет собой тройку $(\Omega, \mathcal{F}, P)$, где:

Ω - пространство элементарных событий (или выборочное пространство), представляющее собой множество всех возможных исходов случайного эксперимента.

$\mathcal{F}$ - сигма-алгебра событий, представляющая собой набор подмножеств Ω , удовлетворяющих определенным условиям

(включает в себя Ω , замкнута относительно объединения счетного числа множеств и взятия дополнения). Элементы $\mathcal{F}$ называются событиями.

P - вероятностная мера, функция, отображающая события из $\mathcal{F}$ в отрезок $[0, 1]$, удовлетворяющая аксиомам вероятности: $P(\Omega) = 1$, и $P(\bigcup_{i=1}^{\infty} A_i) = \sum_{i=1}^{\infty} P(A_i)$ для попарно несовместных событий $A_i \in \mathcal{F}$.

Одним из важных типов вероятностных пространств является пространство с геометрическим типом вероятности. В таких пространствах пространство элементарных событий Ω является некоторым подмножеством евклидова пространства (например, отрезок, область на плоскости или в пространстве). Вероятность события $A \subseteq \Omega$ определяется как отношение меры (длины, площади, объема) множества A к мере всего пространства Ω :

$$P(A) = \frac{\text{мера}(A)}{\text{мера}(\Omega)}.$$

При этом предполагается, что все элементарные исходы 'равновозможны', то есть вероятность попадания в любую область пропорциональна ее мере. Геометрическая вероятность широко применяется в задачах, где исходы эксперимента можно интерпретировать как выбор точки в некоторой области.

Другим ключевым понятием является условная вероятность. Условная вероятность события A при условии события B (обозначается $P(A|B)$) представляет собой вероятность наступления события A при условии, что событие B уже произошло. Формально, условная вероятность определяется как:

$$P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)},$$

при условии, что $P(B) > 0$. Условная вероятность позволяет пересматривать оценки вероятностей событий на основе новой информации и играет важную роль в статистическом выводе и принятии решений. Понятие условной вероятности тесно связано с понятием независимости событий. Два события A и B называются независимыми, если наступление одного события не влияет на вероятность наступления другого, то есть $P(A|B) = P(A)$. Это эквивалентно условию $P(A \cap B) = P(A)P(B)$.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое геометрическая вероятность и в каких случаях она применяется? В чем ее принципиальное отличие от классической вероятности?
2. Какие требования предъявляются к области элементарных событий при использовании геометрической вероятности?
3. Как рассчитывается вероятность события в геометрической вероятности? Приведите примеры задач, где она используется (например, задача о встрече, задача о бросании точки в отрезок/область).
4. Какие трудности могут возникнуть при применении геометрической вероятности? Какие предположения необходимо делать о равномерности распределения элементарных событий?
5. Как связаны понятия «мера» (длина, площадь, объем) и геометрическая

вероятность?

6. Дайте определение условной вероятности события A при условии, что событие B произошло. В чем смысл этого понятия?
7. Запишите формулу для вычисления условной вероятности $P(A|B)$. В каких случаях эта формула не применима?
8. Что такое независимые события? Как связаны понятия независимости событий и условной вероятности?
9. Сформулируйте теорему умножения вероятностей. Как она используется для вычисления вероятности совместного наступления нескольких событий?
10. Как условная вероятность связана с байесовской статистикой и теоремой Байеса? Объясните на простом примере применение теоремы Байеса для переоценки вероятностей.
11. Приведите примеры задач, где необходимо использовать условную вероятность (например, медицинская диагностика, тестирование программного обеспечения).

Практические задания:

Задание 1. Задан район поиска парашютиста, представляющий собой квадрат со стороной 5 км. В районе поиска находится озеро, поверхность которого можно приближенно считать совпадающей с поверхностью круга радиуса $R = 1$ км. Предполагая, что парашютист мог приземлиться в любой точке рассматриваемого квадрата, найти вероятность того, что парашютист приводнился на поверхность озера.

Задание 2. На телефонной линии, соединяющей пункты A и B , расстояние между которыми 100 км, произошел обрыв провода. Определить вероятность того, что точка обрыва C находится от пункта A на расстоянии, не менее 20 км, предполагая, что положение обрыва C на телефонной линии равномерно любое.

Задание 3. В любые моменты интервала времени T равновозможны поступления в приемник двух независимых сигналов. Сигналы искажаются, если разность между моментами их поступления меньше τ . Определить вероятность того, что сигналы будут искажены.

Задание 4. Стержень длиной 1 ломают на три части, причем точки разлома выбирают наудачу. Найдите вероятность того, что из получившихся частей можно составить треугольник.

Задание 5. Два приятеля условились встретиться в определенном месте между двумя и тремя часами дня. Пришедший первым ждет другого в течение 10 минут, после чего уходит. Чему равна вероятность встречи приятелей, если приход каждого из них в течение указанного часа может произойти в любое время?

Задание 6. На занятии присутствует две группы студентов. В одной группе 20 студентов, причем, 5 среди них – отличники; во второй группе – 25 студентов, причем, 6 из них – отличники. Для решения примера был вызван к доске один отличник. Найти вероятность того, что к доске вызван студент из первой группы.

Задание 7. Пусть событие В – выпадение 4 или 6 очков на игральной кости, событие А1 – выпадение четного числа очков, событие А2 – выпадение 3, 4 или 5 очков, событие А3 – выпадение нечетного числа очков. Найти условные вероятности событий А1, А2 и А3 при условии события В.

Задание 8. На семи карточках написаны буквы, образующие слово «СОЛОВЕЙ». Карточки перемешивают и из них наугад последовательно извлекают и выкладывают слева направо три карточки. Найти вероятность того, что получится слово «ВОЛ» (событие А).

Задание 9. Каждая буква слова «МАТЕМАТИКА» написана на отдельной карточке. Карточки тщательно перемешаны. Последовательно извлекают четыре карточки. Найти вероятность события А – получить слово «ТЕМА»?

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 3

Тема занятия № 3. Формула полной вероятности, формула Байеса, формула Бернулли.

Цель занятия: научиться применять формулу полной вероятности, формулу Байеса и формулу Бернулли для решения задач нахождения вероятностей сложных событий и пересчета вероятностей при наличии новой информации.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что формулы Байеса и Бернулли являются мощными инструментами для работы с условными вероятностями и вероятностями сложных событий. Формула полной вероятности позволяет вычислять вероятность события, которое может произойти одним из нескольких способов. Формула Байеса дает возможность пересчитывать вероятности гипотез на основании новых данных. Формула Бернулли позволяет рассчитывать вероятность определенного числа успехов в серии независимых испытаний. Эти формулы широко используются в различных областях, таких как статистика, машинное обучение, медицина, и финансы.

Теоретическая часть

План:

1. Формула полной вероятности. Формула Байеса
2. Формула Бернулли

Теория вероятностей предоставляет мощные инструменты для анализа случайных событий и построения прогнозов. В частности, формула полной вероятности, формула Байеса и формула Бернулли являются фундаментальными концепциями, позволяющими рассчитывать вероятности событий в сложных сценариях. Формула полной вероятности позволяет вычислить вероятность события А, которое может произойти только при

наступлении одного из нескольких несовместных событий $H_1, H_2, \dots, H_n$, образующих полную группу. Она выражается как $P(A) = P(H_1)P(A|H_1) + P(H_2)P(A|H_2) + \dots + P(H_n)P(A|H_n)$, где $P(H_i)$ - вероятность наступления события H_i , а $P(A|H_i)$ - условная вероятность события A при условии, что событие H_i уже произошло.

Формула Байеса, в свою очередь, позволяет пересчитать вероятность гипотезы H_i после того, как стало известно, что событие A произошло. Она выражается как $P(H_i|A) = [P(A|H_i)P(H_i)] / P(A)$, где $P(H_i|A)$ - апостериорная вероятность гипотезы H_i , а $P(A)$ вычисляется по формуле полной вероятности. Формула Байеса играет ключевую роль в байесовской статистике и позволяет обновлять наши знания о вероятности события на основе новых данных.

Наконец, формула Бернулли используется для вычисления вероятности k успехов в n независимых испытаниях, где в каждом испытании может произойти либо успех с вероятностью p , либо неудача с вероятностью $q = 1 - p$. Формула Бернулли имеет вид $P(k) = C(n, k) \times p^k \times q^{(n-k)}$, где $C(n, k)$ - биномиальный коэффициент, равный числу способов выбрать k элементов из n . Все три формулы, рассматриваемые в этой теме, предоставляют мощный математический аппарат для моделирования и анализа случайных явлений в различных областях науки и техники.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое полная группа событий? Какие условия должны выполняться для событий, образующих полную группу?
2. Сформулируйте формулу полной вероятности. В каких случаях она применяется? Приведите конкретный пример задачи, решаемой с помощью этой формулы.
3. Как связана формула полной вероятности с теоремой Байеса? Объясните смысл каждого компонента в формуле Байеса (априорная вероятность, правдоподобие, апостериорная вероятность).
4. В чем заключается практическое значение формулы Байеса? Приведите примеры использования формулы Байеса в реальных задачах (например, в медицине, машинном обучении).
5. Как изменяется апостериорная вероятность при изменении априорной вероятности и/или правдоподобия?
6. Каковы ограничения применения формулы Байеса? В каких случаях её использование может быть проблематичным?
7. Что такое схема Бернулли? Какие условия должны выполняться для того, чтобы последовательность испытаний можно было считать схемой Бернулли?
8. Сформулируйте формулу Бернулли. Объясните смысл каждого параметра в формуле.
9. Как рассчитать вероятность того, что в n испытаниях Бернулли произойдет не менее k успехов?
10. Как рассчитать вероятность того, что в n испытаниях Бернулли произойдет не более k успехов?
11. При каких условиях можно заменить формулу Бернулли на приближенные

- формулы (например, формулу Лапласа или Пуассона)?
12. В чем заключается разница между локальной и интегральной теоремами Лапласа? Когда целесообразно использовать каждую из них?
13. Что такое наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли? Как оно определяется?
14. Приведите примеры задач, решаемых с помощью формулы Бернулли (например, задача о вероятности попадания в мишень, задача о вероятности брака в партии изделий).

Практические задания:

Задание 1. В тире имеется пять винтовок (№1, №2, №3, №4, №5), вероятности попадания из которых для данного стрелка равны соответственно 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9.

а) Определить вероятность попадания в мишень при одном выстреле, если стрелок берет одну из винтовок наудачу.

б) Стрелок берет одну из винтовок наудачу, производит выстрел и попадает в мишень. Найти вероятность того, что стрелок стрелял из винтовки № 3.

Задание 2. Две из трех (№1, №2, №3) независимо работающих ламп прибора отказали. Найти вероятность того, что отказала лампа №1, если вероятности отказа ламп №1, №2, №3 соответственно равны: $p_1 = 0,1$; $p_2 = 0,2$; $p_3 = 0,3$.

Задание 3. Врач после осмотра больного считает, что возможно одно из двух заболеваний, которые зашифрованы номерами 1 и 2, причем степень своей уверенности в отношении правильности диагноза он оценивает, как 0,4 и 0,6 соответственно. Для уточнения диагноза больного направляют на анализ, исход которого дает положительную реакцию при заболевании 1 – в 90% случаев и при заболевании 2 – в 20% случаев. Анализ дал положительную реакцию. Как изменится мнение врача после проведенного анализа?

Задание 4. Электролампы изготавливаются на трёх заводах. Первый завод производит 30% общего количества электроламп, второй – 25%, а третий – остальную часть. Продукция первого завода содержит 1% бракованных электроламп, второго – 1,5%, третьего – 2%. В магазин поступает продукция всех трёх заводов. Купленная в магазине лампа оказалась бракованной. Какова вероятность того, что она произведена первым заводом?

Задание 5. Два из трёх независимо работающих элементов вычислительного устройства отказали. Найти вероятность того, что отказали первый и второй элементы, если вероятности отказа первого, второго и третьего элементов соответственно равны $p_1 = 0,2$; $p_2 = 0,4$; $p_3 = 0,3$.

Задание 6. На трех дочерей – Юлю, Марину и Лену - в семье возложена обязанность мыть посуду. Поскольку Юля старшая, ей приходится выполнять 40 % всей работы. Остальные 60 % работы приходятся поровну на Марину и Лену. Вероятности разбить что-нибудь из посуды (в течение одного мытья) для Юли, Марины и Лены равны соответственно: 0,02; 0,03; 0,04. Родители не знают, кто дежурил вечером, но они слышали звон разбитой посуды. Какова вероятность того, что посуду мыла: а) Юля; б) Марина; в) Лена?

Задание 7. В среднем 20% пакетов акций на аукционах продаются по первоначально заявленной цене. Найти вероятность того что из 9 пакетов акций в результате торгов по первоначально заявленной цене:

1. Не будут проданы 5 пакетов.
2. Будет продано:
 - а) менее 2 пакетов;
 - б) не более 2 пакетов;
 - в) хотя бы 2 пакета;
- г) наивероятнейшее число пакетов.

Задание 8. По цели производят 6 независимых выстрелов. Вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,75. Найти:

- а) вероятность ровно 5 попаданий;
- б) вероятность не менее 5 попаданий;
- в) вероятность менее 3 попаданий.

Задание 9. В коробке лежит 200 конденсаторов, причем 2 из них нужной емкости. Случайным образом из коробки вынимают 1 конденсатор и после определения его емкости возвращают обратно в коробку. Выяснить сколько раз нужно осуществить указанную операцию, чтобы вероятность встретить хотя бы один конденсатор нужной емкости была не меньше 0,95.

Задание 10. Устройство состоит из 3 независимо работающих основных элементов. Устройство отказывает если откажет хотя бы один элемент. Вероятность отказа каждого элемента за время t равна 0,1. Найти вероятность безотказной работы устройства за время t , если:

- а) работают только основные элементы;
- б) включен один резервный элемент;
- в) включены 2 резервных элемента.

Предполагается, что резервные элементы работают в том же режиме, что и основные, вероятность отказа каждого резервного элемента равна 0,1 и устройство отказывает менее 3 элементов.

Задание 11. Вероятность изготовления на автоматическом станке стандартной детали равна 0,8. Найти вероятности возможного числа появления бракованных деталей среди 5 отобранных.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 4

Тема занятия № 4. Дискретные случайные величины.

Цель занятия: изучить понятие дискретной случайной величины, научиться задавать дискретные случайные величины с помощью закона распределения, функции распределения и уметь вычислять вероятности, связанные с дискретными случайными величинами.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что дискретные случайные величины используются для моделирования многих реальных процессов, где результаты принимают конечное или счетное число значений. Понимание концепции дискретных случайных величин и умение работать с их распределениями необходимо для анализа и прогнозирования таких процессов.

Теоретическая часть

План:

1. Закон распределения дискретной случайной величины.
2. Функция распределения дискретной случайной величины.

В теории вероятностей случайная величина является переменной, значение которой является числовым исходом случайного явления. Случайные величины можно разделить на два основных типа: дискретные и непрерывные. Дискретная случайная величина (ДСВ) - это величина, которая может принимать только конечное или счетное множество значений. Эти значения, как правило, представляют собой целые числа и могут быть получены в результате подсчета. Изучение ДСВ является важной частью теории вероятностей и находит широкое применение в различных областях, таких как статистика, информатика, экономика и инженерия. Для полного описания ДСВ необходимо знать закон ее распределения и функцию

распределения.

1. Закон распределения дискретной случайной величины. Закон распределения ДСВ представляет собой способ описания вероятностей, с которыми ДСВ принимает каждое из своих возможных значений. Обычно закон распределения задается в виде таблицы, где перечислены все возможные значения ДСВ и соответствующие им вероятности. Формально, если ДСВ X может принимать значения $x_1, x_2, \dots, x_n$ с вероятностями $p_1, p_2, \dots, p_n$ соответственно, где $p_i = P(X = x_i)$, то закон распределения может быть представлен в виде таблицы:

$X = x_i$	x_1	x_2	$\dots$	x_n
	---	---	---	---
$P(X = x_i)$	p_1	p_2	$\dots$	p_n

Важно отметить, что сумма всех вероятностей должна равняться 1: $\sum p_i = 1$. Это условие является необходимым и достаточным для того, чтобы заданная таблица действительно представляла закон распределения ДСВ. Закон распределения является ключевым элементом для понимания поведения ДСВ и позволяет вычислять вероятности различных событий, связанных с этой величиной.

2. Функция распределения дискретной случайной величины. Другим способом описания ДСВ является использование функции распределения. Функция распределения (или кумулятивная функция распределения, CDF) $F(x)$ для ДСВ X определяется как вероятность того, что X примет значение, меньшее или равное x : $F(x) = P(X \leq x)$. Для ДСВ функция распределения является ступенчатой функцией, которая возрастает скачками в точках, соответствующих возможным значениям ДСВ. Скачок в точке x_i равен вероятности $p_i = P(X = x_i)$. Математически, функция распределения ДСВ может быть представлена как:

$$F(x) = \sum_{x_i \leq x} P(X = x_i),$$

где суммирование происходит по всем значениям x_i ДСВ X , которые меньше или равны x . Функция распределения обладает следующими свойствами: она монотонно неубывающая, принимает значения от 0 до 1, и является непрерывной справа. Знание функции распределения позволяет легко вычислять вероятности вида $P(a < X \leq b)$, как $F(b) - F(a)$. Таким образом, закон распределения и функция распределения являются эквивалентными способами описания ДСВ, и выбор между ними зависит от конкретной задачи и удобства использования.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое дискретная случайная величина? Приведите примеры. Чем она отличается от непрерывной случайной величины?
2. Что представляет собой закон распределения дискретной случайной величины? Как его можно представить (в виде таблицы, формулы, графика)?
3. Какие свойства должны выполняться для того, чтобы таблица представляла

- собой закон распределения некоторой дискретной случайной величины?
4. Что такое функция распределения дискретной случайной величины? Как она определяется?
 5. Каковы основные свойства функции распределения дискретной случайной величины? (например, монотонность, предельные значения)
 6. Как построить функцию распределения по известному закону распределения дискретной случайной величины?
 7. Как найти закон распределения дискретной случайной величины, если известна её функция распределения?
 8. Как можно интерпретировать значение функции распределения в заданной точке? Что оно показывает?
 9. Может ли функция распределения дискретной случайной величины быть непрерывной? Объясните почему.
 10. В чем практическое значение знания закона распределения и функции распределения дискретной случайной величины? Где это может пригодиться?

Практические задания:

Задание 1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

а)

X	1	3	6	8
p	0,2	0,1	0,4	0,3

б)

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

в)

X	10	15	20
p	0,1	0,7	0,2

Построить многоугольник распределения.

Задание 2. Устройство состоит из трёх независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.

Задание 3. В партии 10 % нестандартных деталей. Наудачу отобраны четыре детали. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа нестандартных деталей среди четырёх отобранных и построить многоугольник распределения.

Задание 4. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X – числа появления «герба» при двух бросаниях монеты.

Задание 5. После ответа студента на вопросы экзаменационного билета экзаменатор задаёт студенту дополнительные вопросы. Преподаватель прекращает задавать дополнительные вопросы, как только студент обнаруживает знание заданного вопроса. Вероятность того, что студент ответит на любой дополнительный заданный вопрос, равна 0,9. Требуется составить закон распределения дискретной случайной величины X – числа дополнительных вопросов, которые преподаватель задаст студенту, найти

наивероятнейшее число заданных студенту дополнительных вопросов.

Задание 6. Из двух орудий поочерёдно ведётся стрельба по цели до первого попадания одним из орудий. Вероятность попадания в цель первым орудием составляет 0,3, вторым – 0,7. Начинает стрельбу первое орудие. Составить закон распределения дискретной случайной величины X и Y – числа израсходованных снарядов соответственно первым и вторым орудием.

Задание 7. Учебник издан тиражом 100000 экземпляров. Вероятность того, что учебник сброшюрован неправильно, равна 0,0001. Найти вероятность того, что тираж содержит ровно пять бракованных книг.

Задание 8. Магазин получил 1000 бутылок минеральной воды. Вероятность того, что при перевозке бутылка окажется разбитой равна 0,003. Найти вероятность того, что магазин получит разбитых бутылок: а) ровно две; б) менее двух; в) более двух; г) хотя бы одну.

Задание 9. Для всех заданий п.1 построить функцию распределения случайной величины X .

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 5

Тема занятия № 5. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин.

Цель занятия: изучить основные числовые характеристики случайных величин, понять их смысл и уметь вычислять их для дискретных и непрерывных случайных величин.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что числовые характеристики позволяют получить обобщенное представление о случайной величине, описывая ее среднее значение (математическое ожидание) и степень разброса значений (дисперсия, стандартное отклонение). Эти характеристики используются для сравнения различных случайных величин, оценки рисков, построения статистических моделей и принятия решений в условиях неопределенности.

Теоретическая часть

План:

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
2. Дисперсия дискретной случайной величины.
3. Математическое ожидание непрерывной случайной величины
4. Дисперсия непрерывной случайной величины

Тема числовых характеристик случайных величин является ключевой в теории вероятностей и математической статистике. Она позволяет свести описание сложных вероятностных распределений к нескольким параметрам, характеризующим их наиболее важные свойства. К таким параметрам относятся математическое ожидание (среднее значение) и дисперсия (мера разброса значений).

Математическое ожидание случайной величины отражает её среднее

значение, к которому стремится величина при многократном повторении эксперимента. Для дискретной случайной величины математическое ожидание вычисляется как сумма произведений каждого возможного значения на его вероятность. Для непрерывной случайной величины, математическое ожидание определяется как интеграл произведения значения величины на её плотность вероятности по всей области определения.

Дисперсия случайной величины показывает, насколько сильно значения величины отклоняются от её математического ожидания. Она определяется как математическое ожидание квадрата отклонения случайной величины от её математического ожидания. Для дискретной случайной величины дисперсия вычисляется как взвешенная сумма квадратов отклонений от математического ожидания, где весами выступают вероятности соответствующих значений. Для непрерывной случайной величины дисперсия определяется как интеграл произведения квадрата отклонения от математического ожидания на плотность вероятности по всей области определения. Квадратный корень из дисперсии, называемый среднеквадратическим отклонением (или стандартным отклонением), часто используется в качестве более интерпретируемой меры разброса, имеющей ту же размерность, что и сама случайная величина.

Различие в формулах вычисления математического ожидания и дисперсии для дискретных и непрерывных случайных величин обусловлено различием в их математическом описании: дискретные величины имеют конечное или счетное число возможных значений с определенными вероятностями, тогда как непрерывные величины принимают любые значения в заданном интервале, и их распределение описывается функцией плотности вероятности.

Понимание и умение вычислять математическое ожидание и дисперсию необходимо для анализа и прогнозирования поведения случайных явлений, а также для построения статистических моделей.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое математическое ожидание дискретной случайной величины и какую характеристику случайной величины оно отражает?
2. Как рассчитывается математическое ожидание дискретной случайной величины? Приведите формулу и объясните значение каждого элемента.
3. Приведите пример дискретной случайной величины и рассчитайте ее математическое ожидание.
4. Какие свойства математического ожидания вы знаете? Приведите примеры использования свойств для упрощения вычислений.
5. Что такое дисперсия дискретной случайной величины и какую характеристику случайной величины она отражает?
6. Как рассчитывается дисперсия дискретной случайной величины? Приведите формулу и объясните значение каждого элемента.
7. Что такое среднеквадратическое отклонение (стандартное отклонение) и как оно связано с дисперсией?
8. Приведите пример дискретной случайной величины и рассчитайте ее

дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

9. Какие свойства дисперсии вы знаете? Приведите примеры использования свойств для упрощения вычислений.
10. Как определяется математическое ожидание непрерывной случайной величины? В чем отличие от дискретного случая?
11. Какова формула для расчета математического ожидания непрерывной случайной величины, заданной своей функцией плотности вероятности?
12. Как влияет вид функции плотности вероятности на значение математического ожидания?
13. Приведите пример непрерывной случайной величины (например, равномерное распределение) и рассчитайте ее математическое ожидание.
14. Как определяется дисперсия непрерывной случайной величины? В чем отличие от дискретного случая?
15. Какова формула для расчета дисперсии непрерывной случайной величины, заданной своей функцией плотности вероятности? Какие альтернативные формулы можно использовать?
16. Как влияет вид функции плотности вероятности на значение дисперсии?

Практические задания:

Задание 1. Дискретная случайная величина X задана законом распределения:

а)

X	1	3	6	8
p	0,2	0,1	0,4	0,3

б)

X	2	4	5	6
p	0,3	0,1	0,2	0,4

в)

X	10	15	20
p	0,1	0,7	0,2

Вычислить математическое ожидание.

Задание 2. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины Z , если известны математические ожидания X и Y : а) $Z=X+2Y$, $M(X)=5$, $M(Y)=3$; б) $Z=3X+4Y$, $M(X)=2$, $M(Y)=6$.

Заданием 3. Дискретная случайная величина X принимает три возможных значения $X_1=4$ с вероятностью $p_1=0.5$; $x_2=6$ с вероятностью $p_2=0.3$; X_3 с вероятностью p_3 . Найти x_3 и p_3 , зная, что $M(X)=8$.

Задание 4. Контрольная работа состоит из трёх вопросов. На каждый вопрос приведено по 4 ответа. Составить и изобразить графически закон распределения числа правильных ответов при простом угадывании. Найти математическое ожидание этой случайной величины.

Задание 5. В билете 3 задачи. Вероятность правильного решения первой задачи равна 0,9, второй – 0,8, третьей – 0,7. Составить и изобразить графически закон распределения числа правильного решения задач в билете и вычислить математическое ожидание этой случайной величины.

Задание 6. Сделано два высокорисковых вклада: 10 тыс. рублей в

компанию А и 15 тыс. рублей в компанию В. Компания А обещает 50% годовых, но может лопнуть с вероятностью 0,2. Компания В – 40% годовых, но может лопнуть с вероятностью 0,15. Составить закон распределения случайной величины – общей суммы прибыли (убытка), полученной от двух компаний через год. Найти её математическое ожидание.

Задание 7. Найти математическое ожидание лотерейных билетов, на которых выпадут выигрыши, если приобретено 20 билетов, причём вероятность выигрыша по одному билету составляет 0,3.

Задание 8. Для заданий №1, 3, 4, 5 п. 1 вычислить дисперсию распределения случайной величины X .

Задание 9. Случайная величина X задана законом распределения:

а)

X	2	3	10
p	0,1	0,4	0,5

Найти среднее квадратичное отклонение (X).

Задание 10. Найти дисперсию дискретной случайной величины X – числа появления события А в пяти независимых испытаниях, если вероятность появления событий А в каждом испытании равна 0,2.

Задание 11. Брошены n игральных костей. Найти дисперсию суммы числа очков, которые могут появиться на всех выпавших гранях.

Задание 12. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=x/2$ в интервале $(0, 2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти математическое ожидание величины X .

Задание 13. Случайная величина X на интервале $(2, 4)$ задана плотностью распределения $f(x)=-(3/4)x^2+(9/2)x-6$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти моду, математическое ожидание и медиану величины X .

Задание 14. Случайная величина X задана плотностью распределения $f(x)=0,5x$ в интервале $(0, 2)$; вне этого интервала $f(x)=0$. Найти начальные и центральные моменты первого, второго, третьего и четвёртого порядков.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 6

Тема занятия № 6. Первичная статическая обработка случайной выборки.

Цель занятия: изучить основные методы первичной обработки статистических данных, включая построение вариационных рядов, таблиц частот, гистограмм и других графических представлений данных.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что первичная обработка данных является необходимым этапом любого статистического исследования. Она позволяет выявить основные закономерности в данных, оценить их распределение, обнаружить выбросы и подготовить данные к дальнейшему анализу. Правильная первичная обработка данных обеспечивает основу для получения достоверных и обоснованных выводов.

Теоретическая часть

План:

1. Расчет основных характеристик выборок. Вариационный и статистический ряды.
2. Оценивание генеральных числовых характеристик с помощью группированного статистического ряда.

Первичная статическая обработка случайной выборки является основополагающим этапом в статистическом анализе данных, направленным на сжатие и структурирование информации, содержащейся в исходной выборке. Целью этого этапа является получение наглядного представления о характере распределения признака в выборке и вычисление базовых характеристик, позволяющих оценить параметры генеральной совокупности. В рамках первичной обработки происходит переход от хаотичного набора данных к упорядоченным структурам, таким как вариационный и

статистический ряды, которые облегчают дальнейший анализ и интерпретацию результатов.

Вариационный ряд представляет собой упорядоченную последовательность значений выборки, расположенных в порядке возрастания (или убывания). Он позволяет быстро оценить минимальное, максимальное значения и размах выборки. Статистический ряд, в свою очередь, является частотным распределением: он показывает, как часто каждое значение (или интервал значений) встречается в выборке. Статистический ряд может быть представлен в виде таблицы, графика (гистограммы, полигона частот) или аналитически. Построение этих рядов является важным шагом для выявления паттернов распределения и подготовки данных для последующих вычислений.

В случаях, когда количество различных значений в выборке велико или данные представлены в виде интервалов, используют группированный статистический ряд. Этот ряд представляет собой частотное распределение, где данные сгруппированы в интервалы, и каждой группе присваивается соответствующая частота. На основе группированного ряда можно оценивать генеральные числовые характеристики, такие как среднее арифметическое, дисперсия и стандартное отклонение. Оценивание производится с использованием формул, учитывающих середины интервалов и их частоты. Важно понимать, что оценивание с использованием группированного ряда приводит к некоторой потере точности по сравнению с использованием необработанной выборки, но позволяет значительно упростить расчеты и получить общее представление о характеристиках генеральной совокупности. Выбор подходящей ширины интервалов при группировке данных является ключевым фактором, влияющим на точность оценивания.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое случайная выборка, и какие требования к ней предъявляются?
2. В чем разница между вариационным и статистическим рядами? Как они строятся?
3. Какие основные характеристики выборки вы знаете (например, среднее арифметическое, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение)? Как они рассчитываются?
4. Как интерпретировать значения основных характеристик выборки? Что они говорят о распределении данных?
5. Можете ли вы рассчитать среднее арифметическое, медиану, моду, дисперсию и стандартное отклонение для заданного набора данных (выборки)?
6. Как изменится среднее арифметическое, если ко всем элементам выборки добавить одно и то же число? А если умножить все элементы на одно и то же число?
7. В чем разница между выборочной дисперсией и исправленной выборочной дисперсией? Когда какую использовать?
8. Что такое группированный статистический ряд и когда он используется?
9. Как построить группированный статистический ряд? Как определить оптимальную ширину интервалов?

10. Как оценить генеральные числовые характеристики (например, среднее арифметическое, дисперсию) с помощью группированного статистического ряда?
11. Какие ошибки могут возникнуть при оценивании генеральных характеристик с помощью группированного ряда?
12. Что такое точечная оценка и интервальная оценка?
13. Какие свойства должны быть у хорошей точечной оценки (например, несмещенность, состоятельность, эффективность)?
14. Как построить доверительный интервал для среднего значения и дисперсии генеральной совокупности?
15. Как влияет размер выборки на ширину доверительного интервала?

Практические задания:

Задание 1. В результате эксперимента получена выборка объема $n=79$:

2; 4; 2; 4; 3; 3; 3; 2; 0; 6; 1; 2; 3; 2; 2;
 4; 3; 3; 5; 1; 0; 2; 4; 3; 2; 2; 3; 3; 1; 3;
 3; 3; 1; 1; 2; 3; 1; 4; 3; 1; 7; 4; 3; 4; 2;
 3; 2; 3; 3; 1; 4; 3; 1; 4; 5; 3; 4; 2; 4; 5;
 3; 6; 4; 1; 3; 2; 4; 1; 3; 1; 0; 0; 4; 6; 4;
 7; 4; 1; 3.

Построить вариационный и статистический ряд, изобразить полигон частот, определить крайние элементы, размах выборки, медиану выборки, нижний и верхний квартили, найти и построить выборочную функцию распределения. Вычислить основные выборочные оценки: выборочное среднее, выборочный начальный и центральный моменты 2-го порядка, выборочную дисперсию, а также выборочное среднееквадратическое отклонение.

Задание 2. Измерена максимальная ёмкость 20 подстроечных конденсаторов, и результаты измерений (в пикофарадах) приведены в таблице:

Номер конденсатора	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Емкость, пкФ	4,40	4,31	4,40	4,40	4,65	4,56	4,71	4,54	4,36	4,56
Номер конденсатора	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Емкость, пкФ	4,31	4,42	4,60	4,35	4,50	4,40	4,43	4,48	4,42	4,45

Построить группированный статистический ряд и изобразить его в виде гистограммы. Оценить генеральные числовые характеристики с помощью группированного статистического ряда.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 7

Тема занятия № 7. Точечное оценивание числовых характеристик и параметров распределения генеральной совокупности.

Цель занятия: изучить понятие точечной оценки, рассмотреть свойства оценок и научиться строить точечные оценки для математического ожидания, дисперсии и параметров других распределений.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что на практике часто невозможно исследовать всю генеральную совокупность, и приходится делать выводы о ее характеристиках на основе выборки. Точечное оценивание позволяет получить одно число (точку), которое наилучшим образом представляет оцениваемый параметр генеральной совокупности. Знание свойств точечных оценок позволяет выбирать наилучшие оценки и оценивать их точность.

Теоретическая часть

План:

1. Расчет точечных оценок генеральной средней.
2. Расчет точечных оценок генеральной дисперсии генеральной совокупности.

В статистическом анализе, точечное оценивание представляет собой метод, позволяющий на основе выборочных данных получить одно, наиболее вероятное значение для неизвестной числовой характеристики или параметра распределения генеральной совокупности. В отличие от интервального оценивания, которое предоставляет диапазон значений, точечная оценка выдает конкретное число, служащее наилучшим приближением к истинному значению параметра.

Когда речь идет о генеральной средней, точечной оценкой обычно выступает выборочная средняя. Выборочная средняя, рассчитанная на основе

случайной выборки из генеральной совокупности, является несмещенной оценкой генеральной средней, что означает, что в среднем, по всем возможным выборкам, она равна истинному значению генеральной средней.

Для оценки генеральной дисперсии применяются различные подходы. Наиболее распространенной оценкой является выборочная дисперсия, однако, она смещена. Для получения несмещенной оценки генеральной дисперсии используется скорректированная выборочная дисперсия, которая учитывает размер выборки и позволяет компенсировать систематическую ошибку, возникающую при использовании выборочной дисперсии в качестве оценки генеральной. Обе эти оценки рассчитываются на основе выборочных данных и предоставляют информацию о разбросе значений в генеральной совокупности. Важно понимать, что точность точечных оценок зависит от размера и репрезентативности выборки; чем больше выборка и чем лучше она отражает структуру генеральной совокупности, тем более точной будет точечная оценка.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое точечная оценка? В чем ее отличие от интервальной оценки? Приведите примеры точечных оценок.
2. Как вычисляется точечная оценка генеральной средней? Каковы свойства выборочной средней как точечной оценки генеральной средней? Является ли она смещенной или несмещенной оценкой?
3. Какие формулы существуют для расчета точечной оценки генеральной дисперсии? В чем разница между смещенной и несмещенной оценкой дисперсии? Какую из них чаще используют на практике и почему?
4. Объясните, почему выборочная дисперсия (рассчитанная по стандартной формуле) является смещенной оценкой генеральной дисперсии. Как это исправить?
5. Какие факторы влияют на точность точечной оценки? Как размер выборки влияет на точность оценки генеральной средней и дисперсии?
6. Решите следующую задачу: Дана выборка: 2, 4, 6, 8, 10. Рассчитайте точечные оценки генеральной средней и генеральной дисперсии (используйте как смещенную, так и несмещенную оценку дисперсии).
7. Объясните на примере, как использование точечной оценки может помочь в принятии решений на основе выборочных данных. Приведите примеры из реальной жизни, где используются точечные оценки генеральной средней и дисперсии.

Практические задания:

Задание 1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=50$:

Элементы	x_i	2	5	7	10
частота	n_i	16	12	8	14

Найти несмещенную оценку генеральной средней. Является ли медиана несмещенной оценкой? Почему?

Задание 2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$:

Элементы	x_i	1	3	6	26
частота	n_i	8	40	10	2

Найти несмещенную оценку генеральной средней. Является ли полусумма интерквартильной ширины несмещенной оценкой?

Задание 3. Найти выборочное среднее по данному распределению выборки объема $n=10$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

Элементы	x_i	1250	1270	1280
частота	n_i	2	5	3

Задание 4. Найти выборочное среднее по данному распределению выборки объема $n=20$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

Элементы	x_i	2560	2600	2620	2650	2700
частота	n_i	2	3	10	4	1

Задание 5. По выборке объема $n=41$ найдена смещенная оценка равная 3 генеральной дисперсии. Найти несмещенную оценку дисперсии генеральной совокупности.

Задание 6. В итоге пяти измерений длины стержня одним прибором (без систематических ошибок) получены следующие результаты (в мм): 92; 94; 103; 105; 106. Найти: а) выборочную длину стержня; б) выборочную и исправленную дисперсии ошибок прибора.

Задание 7. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

Элементы	x_i	186	192	194
частота	n_i	2	5	3

Задание 8. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

Элементы	x_i	0,01	0,04	0,08
частота	n_i	5	3	2

Задание 9. Найти выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=50$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

Элементы	x_i	18,4	18,9	19,3	19,6
частота	n_i				

Задание 10. Найти исправленную выборочную дисперсию по данному распределению выборки объема $n=10$, воспользовавшись переходом к условным вариантам:

Элементы	x_i	23,5	26,1	28,2	30,4
частота	n_i	2	3	4	1

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной

теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 8

Тема занятия № 8. Получение оценок параметров генерального распределения методами моментов и максимального правдоподобия.

Цель занятия: изучить два основных метода получения точечных оценок параметров распределения: метод моментов и метод максимального правдоподобия. Научиться применять эти методы для различных распределений.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что методы моментов и максимального правдоподобия являются универсальными подходами к построению оценок параметров распределений. Они позволяют получать оценки даже в сложных случаях, когда другие методы неприменимы. Понимание этих методов необходимо для самостоятельной разработки статистических моделей и анализа данных.

Теоретическая часть

План:

1. Получение оценок параметров генерального распределения методом моментов
2. Получение оценок параметров генерального распределения методом максимального правдоподобия

Даная тема посвящена важной задаче статистического оценивания – получению оценок параметров генерального распределения на основе выборочных данных. В реальных задачах мы часто не имеем полного представления о распределении случайной величины, описывающей изучаемое явление, однако располагаем выборкой значений, полученных в результате наблюдений. Целью статистического оценивания является использование этой выборки для определения значений параметров,

характеризующих генеральное распределение. В данной теме будут рассмотрены два ключевых метода: метод моментов и метод максимального правдоподобия.

Метод моментов основан на приравнивании теоретических моментов распределения (выраженных через параметры) к соответствующим выборочным моментам. Решением полученной системы уравнений являются оценки параметров. Этот метод отличается простотой и интуитивностью, однако его статистические свойства (например, несмещенность и эффективность) не всегда оптимальны.

Метод максимального правдоподобия (ММП) является более мощным и, как правило, более эффективным методом оценивания. Он предполагает нахождение значений параметров, при которых функция правдоподобия (вероятность получения наблюдаемой выборки при заданных параметрах) достигает максимума. Оценки, полученные методом максимального правдоподобия, обладают хорошими асимптотическими свойствами, такими как состоятельность, асимптотическая несмещенность и эффективность. В данной теме мы подробно изучим алгоритмы применения обоих методов и обсудим их преимущества и недостатки.

Вопросы для самоконтроля:

1. Что такое метод моментов и в чем его основная идея?
2. Как вычисляются теоретические моменты генеральной совокупности?
3. Как вычисляются выборочные моменты?
4. Опишите алгоритм получения оценок параметров генерального распределения методом моментов.
5. В чем заключаются преимущества и недостатки метода моментов?
6. Приведите пример применения метода моментов для оценки параметров конкретного распределения (например, нормального или экспоненциального).
7. Как выбрать, сколько моментов использовать для оценки параметров?
8. Что такое функция правдоподобия? В чем ее смысл?
9. Как строится функция правдоподобия для заданной выборки и распределения?
10. Что такое логарифмическая функция правдоподобия и почему ее часто используют вместо обычной функции правдоподобия?
11. Опишите алгоритм получения оценок параметров генерального распределения методом максимального правдоподобия.
12. Как найти максимум функции правдоподобия (или логарифмической функции правдоподобия)?
13. В чем заключаются преимущества и недостатки метода максимального правдоподобия?
14. Приведите пример применения метода максимального правдоподобия для оценки параметров конкретного распределения (например, нормального или распределения Бернулли).
15. Что такое асимптотические свойства оценок ММП?

16. В чем основные различия между методом моментов и методом максимального правдоподобия?
17. В каких случаях предпочтительнее использовать метод моментов, а в каких – метод максимального правдоподобия?
18. Какие критерии можно использовать для сравнения оценок, полученных разными методами? (Например, смещенность, дисперсия, эффективность)
19. Что такое оценка параметра? В чем отличие оценки от истинного значения параметра?
20. Какие свойства желательны для оценок параметров (например, несмещенность, состоятельность, эффективность)?
21. Как проверить качество полученных оценок параметров?
22. Как использовать полученные оценки параметров для статистического вывода (например, построения доверительных интервалов или проверки гипотез)?

Практические задания:

Задание 1. Число семян сорняков в пробах зерна подчинено закону Пуассона. Имеется выборка $N=130$ проб зерна. Результаты записаны в таблице ниже. Найти параметр λ по выборке методом моментов.

x_i	0	1	2	3	4	5
n_i	9	39	40	24	11	7

Задание 2. При условии равномерного распределения случайной величины X произведена выборка

x_i	3	5	7	9	11	13	15	17	19	21
n_i	21	16	15	26	22	14	21	22	18	25

Найти оценку параметров a и b .

Задание 3. Найти методом наибольшего правдоподобия оценку параметра P биномиального распределения $P_n(k) = C_n^k \cdot p^k \cdot (1-p)^{n-k}$, если n_1 независимых испытаний событие A появилось m_1 раз и в n_2 независимых испытаниях событие A появилось m_2 раз.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ № 9

Тема занятия № 9. Интервальное оценивание числовых характеристик.

Цель занятия: изучить понятие интервальной оценки, понять ее преимущества перед точечной оценкой и научиться строить доверительные интервалы для математического ожидания и других числовых характеристик генеральной совокупности.

Знания, умения и владения, приобретаемые обучающимся в результате освоения темы (семинара), в рамках формируемых компетенций:

– способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1):

Знания: основных принципов реализации статистических методов и алгоритмов в современных программных пакетах, а также принципов визуализации данных.

Умения: применять эти знания для решения практических задач анализа данных, используя специализированные программные средства.

Владения: навыками написания скриптов или программ для автоматизации статистических расчетов, обработки больших массивов данных и построения интерактивных визуализаций, а также навыками интерпретации результатов статистического анализа с использованием средств информационных технологий для принятия обоснованных решений в профессиональной деятельности.

Актуальность темы обусловлена тем, что интервальное оценивание позволяет оценить не только значение параметра, но и его точность, задавая интервал, в котором с определенной вероятностью находится истинное значение параметра. Это дает более полную информацию о генеральной совокупности, чем точечная оценка, и позволяет принимать более обоснованные решения, учитывая возможную погрешность.

Теоретическая часть

План:

1. Построение доверительного интервала для выборочной средней нормальной генеральной совокупности.
2. Оценка доверительного интервала для математического ожидания.

Вопросы для самоконтроля:

1. В чем заключается цель интервального оценивания и как оно отличается от точечного оценивания? Какие преимущества предоставляет интервальное оценивание?
2. Каковы основные предположения, необходимые для построения доверительного интервала для выборочной средней нормальной генеральной совокупности? Какие параметры должны быть известны или оценены?
3. Опишите шаги построения доверительного интервала для выборочной

средней нормальной генеральной совокупности, когда дисперсия известна. Какие статистические распределения используются в этом случае?

4. Опишите шаги построения доверительного интервала для выборочной средней нормальной генеральной совокупности, когда дисперсия неизвестна. Какая статистика используется в этом случае и почему?
5. Как влияет уровень доверия (например, 95% или 99%) на ширину доверительного интервала? Почему?
6. Как влияет размер выборки на ширину доверительного интервала? Почему?
7. Объясните, что означает «оценка доверительного интервала для математического ожидания». В чем разница между «доверительным интервалом для выборочной средней» и «оценкой доверительного интервала для математического ожидания»?
8. Какие практические ограничения необходимо учитывать при построении и интерпретации доверительных интервалов? Что произойдет, если нарушены предположения о нормальности генеральной совокупности?
9. Приведите пример задачи, в которой требуется построить доверительный интервал для математического ожидания, и продемонстрируйте решение, поясняя каждый шаг.
10. Как можно использовать доверительные интервалы для проверки статистических гипотез? В чем связь между уровнем значимости гипотезы и уровнем доверия доверительного интервала?

Практические задания:

Задание 1. При помощи вольтметра, точность которого характеризуется средним квадратичным отклонением $0,2В$, проведено 10 измерений напряжения бортовой батареи. Найти доверительный интервал для истинного значения батареи с коэффициентом $\gamma = 0,95$, если среднее арифметическое результатов наблюдений $\bar{x} = 50,2В$. Контролируемый признак имеет нормальное распределение.

Задание 2. Из большой партии электроламп было отобрано случайным образом 400 шт. для определения средней продолжительности горения. Выборочная средняя продолжительность горения ламп оказалась равной 1220 час. Найти с коэффициентом доверия $\gamma = 0,997$ доверительный интервал для средней продолжительности горения электролампы по всей партии, если среднее квадратичное отклонение продолжительности горения равно 35 ч.

Задание 3. В результате пусков 10 ракет получены (в условных единицах) значения боковых отклонений точек попадания от точек прицеливания (см. табл.)

Номер ракеты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Отклонение	1,0	2,0	1,0	-0,1	-0,5	5,0	-1,0	3,0	0,5	1,0

Полагая, что случайная величина X (случайное боковое отклонение точек попадания от точек прицеливания) имеет нормальное распределение. Построить доверительный интервал для её математического ожидания с коэффициентом доверия $\gamma = 0,99$.

Отчетность за занятие

Результаты работы должны быть отражены в рабочей тетради и защищены устно каждым студентом. При подготовке к защите основное внимание уделить пониманию физического смысла каждого пункта задания и обоснованию полученных результатов.

Заключение

Проводится собеседование по результатам работы с каждым студентом. Студентам, успешно завершившим расчет всех практических заданий, выставляется оценка.

Список литературы, рекомендуемый к использованию по данной теме:

Основная: 1-6.

Дополнительная: 1-6.

Интернет-ресурсы: 1-10.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н.Ш. Кремер. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 538 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10004-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/565694>.

2. Золкин А.Л. Теория принятия решений и исследование операций: учебное пособие для вузов / А.Л. Золкин, М.С. Чистяков. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 124 с. – ISBN 978-5-507-51750-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/460598>.

3. Беришвили О.Н. Математика. Теория вероятностей: методические указания / О.Н. Беришвили, С.В. Плотникова. – Самара: СамГАУ, 2024. – 34 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/399614>.

4. Математическая статистика: учебно-методическое пособие / составители В.В. Убодоев, Т.А. Макунина. – Улан-Удэ: БГУ, 2024. – 146 с. – ISBN 978-5-9793-1926-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/432512>.

5. Наливайко Л.В. Комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л.В. Наливайко, Д.С. Шунская. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 296 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-112491-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2148319>.

6. Коган Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 250 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015649-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2078388>.

Дополнительная литература:

1. Математика. Теория вероятностей: учебное пособие / А.И. Созутов, В.П. Сакулин, Н.Н. Рыбакова [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. – 130 с. – ISBN 978-5-7638-4426-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818730>.

2. Бочаров П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. – 2-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 296 с. – ISBN 5-9221-0633-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754>.

3. Мхитарян В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.С. Мхитарян, Е.В. Астафьева, Ю.Н. Миронкина, Л.И. Трошин; под ред. В.С. Мхитаряна. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. – (Университетская серия). – ISBN 978-5-4257-0106-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/451329>.

4. Сапожников П.Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 496 с. – ISBN 978-5-906818-47-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1036516>.

5. Кацк И.А. Теория вероятностей и математическая статистика / И.А. Кацко, П.С. Бондаренко, Г.В. Горелова. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 436 с. – ISBN 978-5-507-45492-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/302663>.

6. Палий И.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / И.А. Палий. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 426 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1859126. – ISBN 978-5-16-017505-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1930696>.

Интернет-ресурсы:

1. Автономная некоммерческая организация Аналитический Центр Юрия Левады (АНО Левада-Центр) / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.levada.ru>.

2. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://wciom.ru>.

3. Институт социологии ФНИСЦ РАН / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isras.ru/socis.html>.

4. Научный и общественно-политический журнал РАН «Социологические исследования» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://socis.isras.ru>

5. Российская сеть информационного общества: социология / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isn.ru/sociology.shtml>.

6. Фонд общественное мнение/ФОМ / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fom.ru>

7. Электронно-библиотечная система «Book» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://book.ru>.

8. Электронно-библиотечная система «Знаниум» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.ru>.

9. Электронно-библиотечная система «Лань» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО
ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Теория вероятности и математическая статистика

Направление подготовки 39.03.01 Социология
Направленность (профиль) – «Аналитика и консалтинг»
Форма обучения – Очная, заочная
Год начала обучения – 2026 г.

Ставрополь, 2026

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ.....	
2. ФОРМЫ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	
2.1. Методические рекомендации по подготовке реферата.....	
2.2. Методические рекомендации по написанию эссе.....	
2.3. Методические рекомендации по подготовке доклада.....	
2.4. Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму.....	
2.5. Методические рекомендации по подготовке к собеседованию.....	
2.6. Методические рекомендации по подготовке конспекта.....	
2.7. Методические рекомендации по составлению глоссария.....	
2.8. Методические рекомендации по разработке мультимедийной презентации.....	
2.9. Методические рекомендации по выполнению кейс-задания.....	
2.10. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы.....	
2.11. Методические рекомендации по подготовке к тестированию.....	
3. СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ.....	
3.1. Оценка формы самостоятельной работы «Написание реферата».....	
3.2. Оценка формы самостоятельной работы «написание эссе».....	
3.3. Оценка формы самостоятельной работы «доклад».....	
3.4. Оценка формы самостоятельной работы «Коллоквиум».....	
3.5. Оценка формы самостоятельной работы «Собеседование».....	
3.6. Оценка формы самостоятельной работы «Конспект».....	
3.7. Оценка формы самостоятельной работы «Составление глоссария».....	
3.8. Оценка формы самостоятельной работы «Мультимедийная презентация».....	
3.9. Оценка формы самостоятельной работы «Кейс-задание».....	
3.10. Оценка формы самостоятельной работы «Контрольная работа».....	
3.11. Оценка формы самостоятельной работы «Тестирование».....	
4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ.....	
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	

ВВЕДЕНИЕ

Самостоятельная работа в современном образовательном процессе рассматривается как форма организации обучения, которая способна обеспечивать самостоятельный поиск необходимой информации, творческое восприятие и осмысление учебного материала в ходе аудиторных занятий, разнообразные формы познавательной деятельности студентов на занятиях и во внеаудиторное время, развитие аналитических способностей, навыков контроля и планирования учебного времени, выработку умений и навыков рациональной организации учебного труда.

Таким образом, самостоятельная работа – форма организации образовательного процесса, стимулирующая активность, самостоятельность, познавательный интерес студентов.

Самостоятельная работа студентов всех форм и видов обучения является одним из обязательных видов образовательной деятельности, обеспечивающей реализацию требований Федеральных государственных стандартов высшего профессионального образования (ФГОС), созданных на основе Федерального закона от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации».

Согласно требованиям нормативных документов, самостоятельная работа студентов является обязательным компонентом образовательного процесса, так как она обеспечивает закрепление получаемых на лекционных занятиях знаний путем приобретения навыков осмысления и расширения их содержания, навыков решения актуальных проблем формирования общекультурных и профессиональных компетенций, научно-исследовательской деятельности, подготовки к семинарам, лабораторным работам, сдаче зачетов и экзаменов.

Самостоятельная работа студентов представляет собой совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение образовательной программы высшего профессионального образования в соответствии с требованиями ФГОС.

Целью данных указаний является формирование у студентов навыков самостоятельного изучения теоретического материала, анализа практических ситуаций и решения задач, связанных с планированием и развитием карьеры.

Самостоятельная работа в рамках образовательного процесса в вузе решает следующие задачи:

- закрепление и расширение знаний, умений, полученных студентами во время аудиторных и внеаудиторных занятий, превращение их в стереотипы умственной и физической деятельности;
- приобретение дополнительных знаний и навыков по дисциплинам учебного плана;
- формирование и развитие знаний и навыков, связанных с научно-исследовательской деятельностью;
- развитие ориентации и установки на качественное освоение

образовательной программы;

- развитие навыков самоорганизации;
- формирование самостоятельности мышления, способности к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- выработка навыков эффективной самостоятельной профессиональной теоретической, практической и учебно-исследовательской деятельности.

Самостоятельная работа студента – это особым образом организованная деятельность, включающая в свою структуру такие компоненты, как:

- уяснение цели и поставленной учебной задачи;
- четкое и системное планирование самостоятельной работы;
- поиск необходимой учебной и научной информации;
- освоение собственной информации и ее логическая переработка;
- использование методов исследовательской, научно-исследовательской работы для решения поставленных задач;
- выработка собственной позиции по поводу полученной задачи;
- представление, обоснование и защита полученного решения;
- проведение самоанализа и самоконтроля.

Специфическими принципами организации самостоятельной работы в рамках современного образовательного процесса являются:

- принцип интерактивности обучения (обеспечение интерактивного диалога и обратной связи, которая позволяет осуществлять контроль и коррекцию действий студента);
- принцип развития интеллектуального потенциала студента (формирование алгоритмического, наглядно-образного, теоретического стилей мышления, умений принимать оптимальные или вариативные решения в сложной ситуации, умений обрабатывать информацию);
- принцип обеспечения целостности и непрерывности дидактического цикла обучения (предоставление возможности выполнения всех звеньев дидактического цикла в пределах темы, раздела, модуля).

Самостоятельная работа студентов классифицируется: по месту организации (аудиторная и внеаудиторная); по целям организации (цели дисциплины, сформулированные и обоснованные в рабочей программе); по способу организации (индивидуальная, групповая).

Выбор формы организации самостоятельной работы студентов (индивидуальная или групповая) определяется содержанием учебной дисциплины и формой организации обучения (лекция, семинар, практическое занятие, контрольное занятие и др.).

В зависимости от формы промежуточной аттестации виды самостоятельной работы дополняются подготовкой к экзамену, зачету и процедурами текущей аттестации.

1. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К АУДИТОРНЫМ ЗАНЯТИЯМ

Основные виды аудиторных занятий в вузе – лекция, практическое занятие, семинар, семинар-конференция, коллоквиум, а в рамках контрольных мероприятий – контрольная работа, зачет, экзамен. Рассмотрим подробнее особенности самостоятельной подготовки к аудиторным занятиям данных видов.

Подготовка к лекции. Необходимость самостоятельной работы по подготовке к лекции определяется тем, что изучение любой дисциплины строится по определенной логике освоения ее разделов, представленных в рабочей программе дисциплины. Чаще всего логика изучения того или иного предмета заключается в движении от рассмотрения общих научных основ к анализу конкретных процессов и факторов, определяющих функционирование и изменение этого предмета.

Следует учесть, что преподаватели нередко представляют краткие конспекты своих лекций вместе с рабочей программой или имеют авторские учебники, пособия по преподаваемому предмету. Знакомство с этими материалами позволяет заранее ознакомиться с основными положениями предстоящей лекции и активно задавать конкретные вопросы при ее изложении.

Преподаватель при чтении новой лекции обычно указывает на связь ее содержания с тем, которое было прежде изучено. Качество освоения содержания конкретной дисциплины прямо зависит от того, насколько студент сам, без внешнего принуждения формирует у себя установку на получение на лекциях новых знаний, дополняющих уже имеющиеся по данной дисциплине.

Подготовка к практическому занятию. Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы. Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя. Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента.

Подготовка к практическому занятию нередко требует подбора

материала, данных и специальных источников, с которыми предстоит учебная работа. Студенты должны дома подготовить к занятию 3-4 примера формулировки темы исследования, представленного в монографиях, научных статьях, отчетах. Затем они самостоятельно осуществляют поиск соответствующих источников, определяют актуальность конкретного исследования процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Подготовка к семинарскому занятию. Семинарское занятие является традиционной и распространенной формой организации самостоятельной работы студентов при изучении гуманитарных дисциплин.

Самостоятельная подготовка к семинару направлена:

- на развитие способности к чтению научной и иной литературы;
- на поиск дополнительной информации, позволяющей глубже разобраться в некоторых вопросах;
- на выделение при работе с разными источниками необходимой информации, которая требуется для полного ответа на вопросы плана семинарского занятия;
- на выработку умения правильно выписывать высказывания авторов из имеющихся источников информации, оформлять их по библиографическим нормам;
- на развитие умения осуществлять анализ выбранных источников информации;
- на подготовку собственного выступления по обсуждаемым вопросам;
- на формирование навыка оперативного реагирования на разные мнения, которые могут возникать при обсуждении тех или иных научных проблем.

Подготовка к семинару-конференции. Семинар-конференция проводится 1-3 раза в семестр, так как предполагает достаточно длительную самостоятельную подготовку студентов, изучающих какую-либо конкретную научную проблему. При его проведении сочетаются виды деятельности, соответствующие обычному семинарскому занятию и научной конференции, которая предусматривает организованное обсуждение докладов разных исследователей по определенному кругу проблем.

В процессе самостоятельной подготовки к семинару-конференции студенту необходимо изучить 2-3 источника (монографии, статьи), в которых раскрыты теоретические подходы к обсуждаемому вопросу и представлены материалы эмпирических исследований. Выступающий должен быть готов ответить на вопросы всех присутствующих по теме своего доклада. После каждого выступления проводится обсуждение представленных научных воззрений разных исследователей. Готовность к такой аналитической коллективной работе обеспечивается просмотром каждым студентов тех

основных работ, которые преподаватель рекомендовал прочитать к семинару-конференции.

Подготовка к зачету (в том числе к дифференцированному при отсутствии экзамена по дисциплине). Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам. В случае проведения дифференцированного зачета студент получает баллы, отражающие уровень его знаний, но они не указываются в зачетной книжке: в нее вписывается только слово «зачет».

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения. Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи.

Подготовка к экзамену. Экзамен представляет собой форму контроля учебной деятельности студента, которая используется, если учебная дисциплина составляет две и более зачетных единиц, т. е. изучается более 72 часов. Оценка выявленных на экзамене знаний, умений и компетенций дифференцирована: в зачетной книжке ставится оценка «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично».

Самостоятельная подготовка к экзамену схожа с подготовкой к зачету, особенно если он дифференцированный. Но объем учебного материала, который нужно восстановить в памяти к экзамену, вновь осмыслить и понять, значительно больше, поэтому требуется больше времени и умственных усилий. Необходимо перечитать лекции, вспомнить то, что говорилось преподавателем на семинарах и практических занятиях, а также самостоятельно полученную информацию при подготовке к ним. Важно сформировать целостное представление о содержании ответа на каждый вопрос, что предполагает знание разных научных трактовок сущности того или иного явления, процесса, умение раскрывать факторы, определяющие их противоречивость, знание имен ученых, изучавших обсуждаемую проблему. Необходимо также привести информацию о материалах эмпирических исследований, что указывает на всестороннюю подготовку студента к экзамену. Ответ, в котором присутствуют все указанные блоки информации, наверняка будет отмечен высокими баллами. Для их получения требуется ответить и на дополнительные вопросы, если экзамен проходит в устной форме.

Рекомендуется подготовку к экзамену осуществлять в два этапа. На

первом, в течение 2-3 дней, подбирается из разных источников весь материал, необходимый для развернутых ответов на все вопросы. Ответы можно записать в виде краткого конспекта. На втором этапе по памяти восстанавливается содержание того, что записано в ответах на каждый вопрос.

2. ФОРМЫ ВНЕАУДИТОРНОЙ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью учебного процесса и играет ключевую роль в формировании профессиональных компетенций. Данный параграф призван предоставить студентам методические рекомендации и практические советы, направленные на эффективное выполнение различных форм самостоятельной работы, способствующие более глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самоорганизации.

2.1. Методические рекомендации по подготовке реферата

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Реферат (от лат. *refere* – докладывать, сообщать) – продукт самостоятельного творческого осмысления и преобразования текста первоисточника с целью получения новых сведений и существенных данных.

Виды рефератов:

- реферат-конспект, содержащий фактическую информацию в обобщенном виде, иллюстративный материал, различные сведения о методах исследования, результатах исследования и возможностях их применения;
- реферат-резюме, содержащий только основные положения данной темы;
- реферат-обзор, составляемый на основе нескольких источников, в котором сопоставляются различные точки зрения по данному вопросу;
- реферат-доклад, содержащий объективную оценку проблемы;
- реферат – фрагмент первоисточника, составляемый в тех случаях, когда в документе-первоисточнике можно выделить часть, раздел или фрагмент, отражающие информационную сущность документа или соответствующие задаче реферирования;
- обзорный реферат, составляемый на некоторое множество документов-первоисточников и являющийся сводной характеристикой определенного содержания документов.

Написание реферата является одной из форм обучения, направленной на организацию и повышение уровня самостоятельной работы обучающихся.

Целью написания рефератов является:

- привитие обучающимся навыков библиографического поиска необходимой литературы (на бумажных носителях, в электронном виде);
- привитие навыков компактного изложения мнения авторов и своего суждения по выбранному вопросу в письменной форме;

- приобретение навыка грамотного оформления ссылок на используемые источники, правильное цитирование авторского текста.

Основные задачи обучающегося при написании реферата:

- с максимальной полнотой использовать литературу по выбранной теме;

- верно (без искажения смысла) передать авторскую позицию в своей работе.

Требование к содержанию:

- материал, использованный в реферате, должен относиться строго к выбранной теме;

- необходимо изложить основные аспекты проблемные не только грамотно, но и в соответствии с той или иной логикой (хронологической, тематической, событийной и т.д.);

- реферат должен заканчиваться подведением итогов проведенной работы.

Структура реферата:

- титульный лист: название учебного заведения; тема реферата; инициалы исполнителя (обучающегося); инициалы преподавателя; дата сдачи работы; оценка и подпись преподавателя.

- оглавление: с указанием плана работы, который должен содержать введение, название основных разделов, заключение, список использованной литературы и нумерации страниц.

- введение: в котором определяется цель и задачи исследования; его актуальность; теоретическое и практическое значение; степень разработанности выбранной темы.

- основной текст: в котором раскрывается основное содержание плана;

- заключение: где формируются доказательные выводы на основании содержания исследуемого автором материала;

- список использованной литературы и других источников; в реферате могут быть использованы приложения (фотографии, схемы, таблицы, графики и т.д.).

- Приложение создается обучающимся в том случае, если оно дополняет содержание основных проблем темы.

- Объем и технические требования, предъявляемые к выполнению реферата:

- Текст работы должен быть напечатан на ПК на одной стороне белого листа бумаги формата А4 через 1,5 интервала, шрифтом Times New Roman, размер 14.

- Каждая страница текста и приложений должна иметь поля: левое – 30мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее по 20 мм.

- Заголовки отделяются от основного текста пробелами в 1,5 интервала снизу, шрифт Times New Roman, размер 14, полужирное начертание.

- Нумерация страниц производится последовательно, при этом номера страниц проставляются с 2-ой страницы вверху справа.

- Отступы всех абзацев должны быть по всей работе одинаковые и соответствовать 1,25 см.
- Объем реферата составляет 15 - 25 машинописных страниц.
- Подготовленная работа сдается в установленный срок преподавателем.

При невыполнении обучающимся требований к содержанию и оформлению реферата, преподаватель имеет право возвратить работу для доработки устранения недостатков.

2.2. Методические рекомендации по написанию эссе

Цель самостоятельной работы: развитие навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных мыслей.

Эссе – средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

Классификация эссе:

- по содержанию: философские, литературно-критические, исторические, художественные, художественно-публицистические, духовно-религиозные и др.;
- по литературной форме: рецензии, лирические миниатюры, заметки, странички из дневника, письма и др.;
- различают также эссе описательные, повествовательные, рефлексивные, критические, аналитические и др.

Признаки эссе:

- Небольшой объем – от трех до семи страниц компьютерного текста; допускается эссе до десяти страниц машинописного текста.
- Конкретная тема и подчеркнуто субъективная ее трактовка.
- Свободная композиция – важная особенность эссе.
- Непринужденность повествования.
- Использование парадоксов. Эссе призвано удивить читателя, это, по мнению многих исследователей, его обязательное качество.
- Внутреннее смысловое единство.
- Ориентация на разговорную речь. В то же время необходимо избегать употребления в эссе сленга, шаблонных фраз, сокращения слов, чересчур легкомысленного тона.

Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. В зависимости от специфики дисциплины формы эссе могут значительно дифференцироваться. В некоторых случаях это может быть анализ собранных студентом конкретных данных по изучаемой проблеме, анализ материалов из средств массовой информации, подробный

разбор предложенной преподавателем проблемы с развёрнутыми пояснениями и анализом примеров, иллюстрирующих изучаемую проблему и т.д.

Структура определяется предъявляемыми требованиями:

- 1) мысли автора по проблеме излагаются в форме кратких тезисов (Т);
- 2) мысль должна быть подкреплена доказательствами - поэтому за тезисом следуют аргументы (А).

Аргументы – это факты, явления общественной жизни, события, жизненные ситуации и жизненный опыт, научные доказательства, ссылки на мнение ученых и др. Лучше приводить два аргумента в пользу каждого тезиса: один аргумент кажется неубедительным, три аргумента могут «перегрузить» изложение, выполненное в жанре, ориентированном на краткость и образность.

Таким образом, эссе приобретает кольцевую структуру (количество тезисов и аргументов зависит от темы, избранного плана, логики развития мысли):

- вступление;
- тезис, аргументы;
- тезис, аргументы;
- тезис, аргументы;
- заключение.

Организация написания эссе:

1. Вступительная часть (1 абзац). Первое предложение - тема, которая будет рассматриваться. Но тема не должна быть абстрактной или состоять из общих слов. Мнение должно быть обязательно сформулировано (а не дан просто факт). Начать можно с формулирования собственного мнения, с вопроса, с интересного факта, с цитаты, с анекдота или истории. Из вступления должно быть понятно, о чем будет идти речь в основной части. Затем - некоторые поддерживающие предложения, содержащие разъяснения по теме. Последнее предложение - основной тезис. Он задает специфику, центральную идею всего эссе, выражает мнение или позицию автора (не должен содержать факты).

2. Основная часть. Количество абзацев в основной части зависит от числа вопросов (позиций), которые планируется обсудить. Все абзацы должны поддерживать основной тезис, который сформулирован в конце вступления. Для понимания того, что писать в основной части, можно задать вопросы к основному тезису. Ответы на них и будут абзацами в эссе.

3. Заключительная часть. Дается основной аргумент (другими словами). Возвращение к основному тезису. Комментарии по теме. Лучше начинать со слов: «в заключении, подводя итоги...». Основной тезис передается, другими словами. Финальный комментарий по предмету того, что было написано в основной части. Не следует включать новую тему в заключительную часть.

При написании эссе важно также учитывать следующие моменты:

1. Вступление и заключение должны фокусировать внимание на проблеме (во вступлении она ставится, в заключении - резюмируется мнение

автора).

2. Необходимо выделение абзацев, красных строк, установление логической связи абзацев: так достигается целостность работы.

3. Стил ь изложения: эмоциональность, экспрессивность, художественность. Специалисты полагают, что должный эффект обеспечивают короткие, простые, разнообразные по интонации предложения, умелое использование «самого современного» знака препинания - тире. Впрочем, стиль отражает особенности личности, об этом тоже полезно помнить.

4. Для передачи личностного восприятия проблемы можно привести многочисленные примеры, использовать всевозможные ассоциации.

5. Эссе будет выглядеть интереснее, если в нем присутствуют непредсказуемые выводы, неожиданные повороты, интересные сцепления.

2.3. Методические рекомендации по подготовке доклада

Цель самостоятельной работы: расширение научного кругозора, овладение методами теоретического исследования, развитие самостоятельности мышления студента.

Доклад – публичное сообщение или документ, которые содержат информацию и отражают суть вопроса или исследования применительно к данной ситуации.

Виды докладов:

1. Устный доклад – читается по итогам проделанной работы и является эффективным средством разъяснения ее результатов.

2. Письменный доклад:

– краткий (до 20 страниц) – резюмирует наиболее важную информацию, полученную в ходе исследования;

– подробный (до 60 страниц) – включает не только текстовую структуру с заголовками, но и диаграммы, таблицы, рисунки, фотографии, приложения, сноски, ссылки, гиперссылки.

Титульный лист является первой страницей доклада, служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

1) наименование учебного заведения;

2) наименование специальности (направления подготовки) ;

3) наименование группы;

4) тема доклада;

5) фамилия и инициалы студента (слушателя);

6) должность, ученое звание, фамилия и инициалы руководителя доклада;

7) место и дата составления доклада.

Содержание: в нем последовательно указываются названия пунктов доклада, страницы, с которых начинается каждый пункт.

Введение: формулируется суть исследуемой проблемы, обосновывается выбор темы, определяются ее значимость и актуальность, указываются цель и

задачи доклада.

Основная часть: может содержать несколько разделов, доказательно раскрывающих исследуемый вопрос.

Заключение: подводятся итоги или делается обобщенный вывод, отражающий содержание доклада (опираясь на поставленные задачи).

Библиографический список: приводится в алфавитном порядке, должен содержать 5-7 источников не старше 5 лет. В перечне указывается автор, наименование, место издания, издательство, год выпуска и количество страниц.

Приложения: включают таблицы, иллюстрации, рекомендации и др.

Требования к оформлению письменного доклада

Страницы текста доклада, включенные приложения, таблицы и распечатки должны соответствовать формату А4.

Доклад должен быть представлен в печатном виде. Шрифт – Times New Roman, кегль 14, полуторный интервал, выравнивание по ширине, абзацный отступ – 1,25.

Размеры полей: левое – 3 см, правое – 1,5 см, верхнее – 2 см, нижнее – 2 см.

Объем доклада: не более 5-7 страниц.

Все страницы работы должны быть пронумерованы. Номер страницы ставится внизу страницы посередине. Нумерация страниц начинается со второй страницы (титульный лист не нумеруется).

Заголовки структурных элементов доклада и разделов основной части следует располагать по центру строки без точки в конце и печатать прописными буквами (в рукописном тексте - это – заглавные буквы), не подчеркивая.

2.4. Методические рекомендации по подготовке к коллоквиуму

Цель самостоятельной работы: формирование у студента навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Коллоквиум – это форма проверки знаний студентов в высших учебных заведениях, которая может включать в себя дискуссии, собеседования или краткие экзамены по определённой теме или предмету. На коллоквиумах обсуждаются отдельные части, разделы, темы, вопросы изучаемого курса, а также рефераты, проекты и иные работы обучающихся.

Виды коллоквиумов:

1. Текущее занятие. Студенты отвечают на заранее озвученные преподавателем вопросы.

2. Мини-экзамен. Формат во многом зависит от специальности: студенты технических направлений обычно рассматривают разные варианты решения задач, гуманитарии обсуждают теоретические вопросы, дискутируют по актуальным проблемам той или иной отрасли науки.

3. Собрание с защитой работ. Предусматривает презентацию доклада или другого проекта. Студент или группа учащихся должны обосновать

актуальность темы, указать практическую ценность работы, рассказать о ходе исследования и описать полученные результаты.

Коллоквиум представляет собой не только одну из форм текущего контроля, но и одну из активных форм учебных занятий, проводимых как в виде беседы преподавателя со студентами, так и в виде семинара, посвященного обсуждению определенной научной темы.

Целями коллоквиума являются: выяснение у студентов знаний, их углубление (повышение) и закрепление по той или иной теме курса; формирование у студентов навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

Основная задача коллоквиума - пробудить у студента стремление к чтению и использованию дополнительной экономической литературы.

На коллоквиум могут выноситься как проблемные (нередко спорные теоретические вопросы), так и вопросы, требующие самостоятельного изучения, а также более глубокой проработки.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму студенту отводится 1-3 недели. Подготовка включает в себя изучение рекомендованной литературы и составление конспекта. Коллоквиуму может предшествовать написание эссе. Коллоквиум проводится либо в форме индивидуальной беседы преподавателя со студентом, либо беседы в небольших группах (3-5 человек).

Коллоквиум оценивается в форме «зачтено», «не зачтено».

2.5. Методические рекомендации по подготовке к собеседованию

Собеседование – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровне развития самостоятельности и активности слушателей в процессе изучения дисциплины, владении навыками коммуникации и взаимодействия.

Подготовка слушателя к собеседованию предполагает следующий алгоритм:

- по какой теме, разделу будет собеседование;
- работа с информационными ресурсами и научными источниками;
- обобщение учебной информации на основе установления внутри и межпредметных связей, интеграции научного знания и практического опыта слушателей. Подготовка к собеседованию представляет самостоятельную работу слушателя, основное содержание которой связано с навыками работы с информационными ресурсами (учебниками, научными текстами и др.).

При подготовке к занятию слушатель самостоятельно изучает информационные источники по теме практического занятия; анализирует собственный опыт по обсуждаемым вопросам.

2.6. Методические рекомендации по подготовке конспекта

Цель самостоятельной работы: выработка умений и навыков грамотного изложения теории и практических вопросов в письменной форме в виде конспекта.

Конспект (от лат. conspectus – обзор, изложение) – 1) письменный текст,

систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) – конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект – подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект – конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) – конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
- тематический конспект – разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;
- опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) – конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
- сводный конспект – обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
- выборочный конспект – выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

- план (простой, сложный) – форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;
- выписки – простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;
- тезисы – форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);
- цитирование – дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным

фактам и примерам (без подробного описания);

9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);

10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;

- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

2.7. Методические рекомендации по составлению глоссария

Цель самостоятельной работы: повысить уровень информационный культуры; приобрести новые знания; отработать необходимые навыки в предметной области учебного курса.

Глоссарий – словарь специализированных терминов и их определений, употребляемых в изучаемой дисциплине или разделе.

Статья глоссария – определение термина.

Содержание задания: сбор и систематизация понятий или терминов, объединенных общей специфической тематикой, по одному либо нескольким источникам.

Для составления глоссария по заданной теме нужно найти информацию из разных источников (сеть Internet, энциклопедии, практические пособия, учебная литература, литература по специальности), изучить ее и систематизировать.

Глоссарий составляется индивидуально.

Работа должна быть представлена на бумаге формата А4 в печатном (компьютерном) варианте.

Выполненную работу сдать к указанному сроку.

Общие требования:

Глоссарий состоит из слов, соответствующих тематике задания. Используемые слова должны быть именами существительными в именительном падеже единственного числа.

Допускается использование иностранных слов, если они подходят по теме.

Не допускаются аббревиатуры, сокращения. Все тексты должны быть отпечатаны.

Структура глоссария:

Объем работы: 5-6 листов, нумерация страниц - снизу, справа; 1 лист - титульный; 2-5 лист - толковый словарь терминов; 6 лист - список используемой литературы.

Они должны быть строго лаконичными. Не следует пространными,

делать их несущими исчерпывающими, многословными, излишне избыточную информацию.

Старайтесь подать слово с наименее известной стороны.

Просмотрите словари: возможно, в одном из них и окажется наилучшее определение. В определениях не должно быть однокоренных слов.

Планирование деятельности по составлению глоссария:

- 1) определить, с какой целью составляется глоссарий;
- 2) просмотреть и изучить материал по теме в учебнике;
- 3) продумать составные части глоссария;
- 4) изучить дополнительный материал по теме;
- 5) составить список слов;
- 6) подобрать толкование слов;
- 7) проверить орфографию текста, соответствие нумерации;
- 8) проанализировать составленный глоссарий согласно критериям оценивания;
- 9) оформить готовый глоссарий;
- 10) продумать защиту проекта-глоссария.

Алгоритм действий по составлению глоссария:

1. Для начала необходимо создать таблицу из трёх столбцов.

№ п/п	Термин	Определение

2. Далее следует составить список наиболее часто встречающихся профессиональных терминов и занести их в колонку таблицы с названием «Термин».

3. После этого необходимо найти определение термина и занести его в колонку с названием «Определение» напротив соответствующего термина.

4. Далее все слова в списке необходимо расположить в алфавитном порядке. Для этого нужно выделить 2-ю и 3-ю колонки таблицы (за исключением «шапки» таблицы) и нажать значок сортировки (рисунок 1).

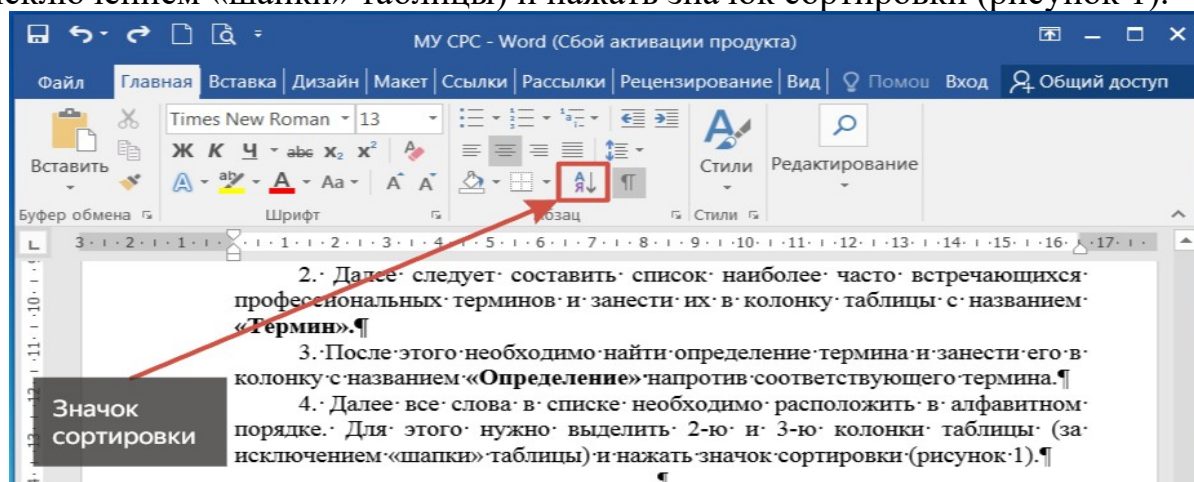


Рисунок 1 – Значок сортировки на панели инструментов
В диалоговом окне Сортировка текста (рисунок 2) в группе С начала по

выберите пункт столбцам 2 и тип Текст, а затем установите переключатель в положение по возрастанию.

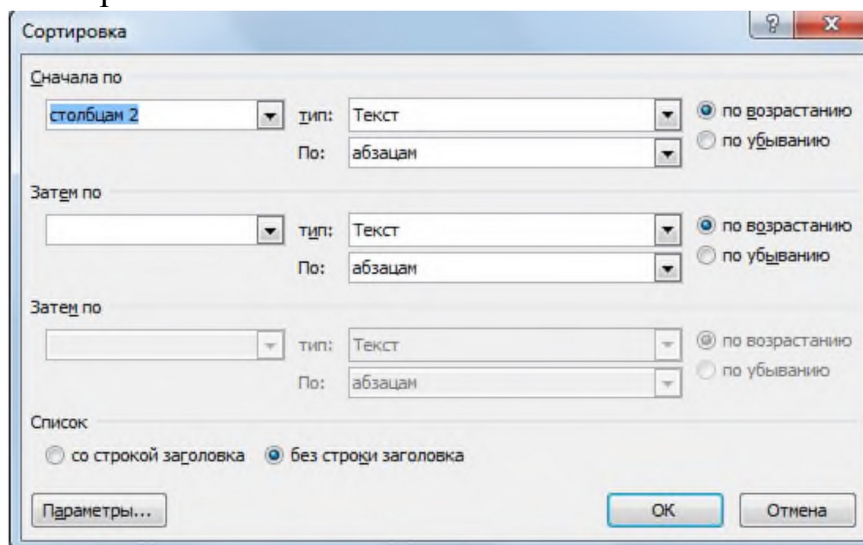


Рисунок 2 - Диалоговое окно сортировки текста

5. В завершении необходимо пронумеровать все термины.

ВНИМАНИЕ! Глоссарий оформляется на листе А4, шрифт Times New Roman, 14 пт, междустрочный интервал – 1,0.

При составлении глоссария важно придерживаться следующих правил:
отобранные термины и лексические единицы должны относиться к широкому и узкому профилю специальности;

отобранные термины и лексические единицы должны быть новыми и не дублировать ранее изученные;

отобранные термины и лексические единицы предназначены для активного усвоения и должны использоваться при чтении, восприятии на слух, говорении и письме.

Отобранные профессиональные термины необходимо выучить наизусть и сдать на занятии в устной форме. Также необходимо предоставить печатный вариант глоссария на листах формата А4 в папке-скоросшивателе.

2.8. Методические рекомендации по разработке мультимедийной презентации

Цели самостоятельной работы (варианты):

- освоение (закрепление, обобщение, систематизация) учебного материала;
- обеспечение контроля качества знаний;
- формирование специальных компетенций, обеспечивающих возможность работы с информационными технологиями;
- становление общекультурных компетенций. Мультимедийная презентация – представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий.

Основные виды мультимедийной презентации:

- обучающие и тестовые презентации (позволяют знакомить с содержанием учебного материала и контролировать качество его усвоения);

- презентации электронных каталогов (дают возможность распространять большие объемы информации быстро, качественно и эффективно);
- электронные презентации и рекламные ролики (служат для создания имиджа и распространение информации об объекте);
- презентации – визитные карточки (дают представление об авторе работы);
- бытовые презентации (использование в бытовых целях фотографий и видеоизображений в электронном виде).

Мультимедийные презентации по назначению:

- презентация сопровождения образовательного процесса (является источником информации и средством привлечения внимания слушателей);
- презентация учебного или научно-исследовательского проекта (используется для привлечения внимания слушателей к основной идее или концепции развития проекта с точки зрения его возможной эффективности и результативности применения);
- презентация информационной поддержки образовательного процесса (представляет собой обновление банка литературы, контрольных и тестовых заданий, вопросов к итоговой и промежуточной аттестации);
- презентация-отчет (мультимедийное сопровождение отчета в виде нескольких фрагментов, логически связанных между собой в зависимости от структуры отчета).

Выполнение задания:

1. Этап проектирования:

- определение целей использования презентации;
- сбор необходимого материала (тексты, рисунки, схемы и др.);
- формирование структуры и логики подачи материала;
- создание папки, в которую помещен собранный материал.

2. Этап конструирования:

- выбор программы MS Power Point в меню компьютера;
- определение дизайна слайдов;
- наполнение слайдов собранной текстовой и наглядной информацией;
- включение эффектов анимации и музыкального сопровождения (при необходимости);
- установка режима показа слайдов (титульный слайд, включающий наименование кафедры, где выполнена работа, название презентации, город и год; содержательный – список слайдов презентации, сгруппированных по темам сообщения; заключительный слайд содержит выводы, пожелания, список литературы и пр.).

3. Этап моделирования – проверка и коррекция подготовленного материала, определение продолжительности его демонстрации.

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- повышение информационной культуры студентов и обеспечение их готовности к интеграции в современное информационное пространство;
- способность решать стандартные задачи профессиональной

деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

- способность к критическому восприятию, обобщению, анализу профессиональной информации, постановке цели и выбору путей ее достижения;

- способность применять современные методики и технологии организации и реализации образовательного процесса на различных образовательных ступенях в различных образовательных учреждениях;

- готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач.

2.9. Методические рекомендации по выполнению кейс-задания

Цель самостоятельной работы: формирование умения анализировать в короткие сроки большой объем неупорядоченной информации, принятие решений в условиях недостаточной информации.

Кейс-задание (англ. case – случай, ситуация) – метод обучения, основанный на разборе практических проблемных ситуаций – кейсов, связанных с конкретным событием или последовательностью событий.

Виды кейсов: иллюстративные, аналитические, связанные с принятием решений.

Кейс – технологии (Case study) – технологии, основанные на комплектовании наборов (кейсов) текстовых учебно-методических материалов по какой-то выделенной теме и заданий по конкретной проблемной ситуации в ней, и передачи их обучающимся для самостоятельного изучения (с возможностью консультации у преподавателя) и решения задания с последующим коллективным обсуждением темы и вариантов для выработки наиболее рациональных и творческих предложений.

Анализ конкретных учебных ситуаций (case study) – метод обучения, предназначенный для совершенствования навыков и получения опыта в следующих областях: выявление, отбор и решение проблем; работа с информацией – осмысление значения деталей, описанных в ситуации; анализ и синтез информации и аргументов; работа с предположениями и заключениями; оценка альтернатив; принятие решений; слушание и понимание других людей – навыки групповой работы.

Цель метода case-study – научить обучающихся анализировать проблемную ситуацию - кейс, возникшую при конкретном положении дел, и выработать решение; научить работать с информационными источниками, перерабатывать ее из одной формы в другую. Итогом будет являться оценка предложенных алгоритмов и выбор лучшего в контексте поставленной проблемы.

Задачи:

Формирование и развитие информационной компетентности;

Развитие умений искать новые знания, анализировать ситуации;

Развитие навыков самоорганизации, самостоятельности,

инициативности;

Развитие умений принимать решения, аргументировать свою позицию;
Развитие умений и навыков сотрудничества.

Кейсы - учебные конкретные ситуации, специально разработанные на основе фактического материала с целью последующего разбора на уроке. В ходе разбора ситуаций обучающиеся учатся действовать в «команде», проводить анализ и принимать решения. Акцент обучения переносится на выработку готового знания самими учащимися, что очень актуально в связи с введением Федеральных государственных образовательных стандартов.

Технология работы с кейсом в учебном процессе сравнительно проста и включает в себя следующие этапы:

индивидуальная самостоятельная работы обучаемых с материалами кейса;

работа в малых группах по согласованию видения ключевой проблемы и ее решений;

презентация и экспертиза результатов малых групп на общей дискуссии.

Выполнение задания:

1) подготовить основной текст с вопросами для обсуждения:

– титульный лист с кратким запоминающимся названием кейса;

– введение, где упоминается герой (герои) кейса, рассказывается об истории вопроса, указывается время начала действия;

– основная часть, где содержится главный массив информации, внутренняя интрига, проблема;

– заключение (в нем решение проблемы, рассматриваемой в кейсе, иногда может быть не завершено);

2) подобрать приложения с подборкой различной информации, передающей общий контекст кейса (документы, публикации, фото, видео и др.);

3) предложить возможное решение проблемы. Планируемые результаты самостоятельной работы:

– способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных исследовательских задач;

– готовность использовать индивидуальные креативные способности для оригинального решения исследовательских задач;

– способность решать нестандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий.

2.10. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы

Цель самостоятельной работы: определить качество усвоения лекционного материала и части дисциплины, предназначенной для самостоятельного изучения.

Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков

его практического применения. Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких теоретических вопросов. Задание контрольной работы может быть сформулировано и в качестве одной или нескольких задач.

Задачи контрольной работы:

закрепить полученные ранее теоретические знания;

выработать навыки самостоятельной работы;

выяснить подготовленность студента к будущей практической работе.

В процессе подготовки и написания контрольной работы закрепляются, углубляются и обобщаются теоретические знания, полученные при изучении дисциплины. Появляется возможность развить творческие способности, приобрести умение обобщать отечественный и зарубежный опыт, анализировать законодательные, нормативные, научные, литературные и другие источники информации, выделять в них главное, давать критическую оценку материалам, выявлять имеющиеся проблемы, аргументировано обосновывать выводы и разрабатывать рекомендации по решению проблем.

Написание контрольной работы практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития умения и навыков самостоятельного научного поиска: изучения литературы по выбранной теме, анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т. п. С помощью контрольной работы студент постигает наиболее сложные проблемы курса, учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу.

Выполнение контрольной работы следует начинать с общего ознакомления с темой (прочтение соответствующего раздела учебника, учебного пособия, конспектов лекций).

Затем необходимо изучить другие литературные источники, рекомендованные преподавателем.

Наиболее распространенная проблема – неумение работать с библиотечными фондами. Поэтому вы должны в максимально сжатые сроки научиться самостоятельно подбирать литературу – это залог вашей успешной учебы. В каждой библиотеке, в зале каталогов, находится консультант, который всегда поможет вам сориентироваться в библиотечных фондах и правильно оформить заказ на книгу. Работая в библиотеке, учитывайте следующие факторы:

если вам необходимо подобрать литературу по конкретной теме, но вы не знаете авторов книг (монографий), используйте предметный каталог;

если вам известен автор или название книги, вы можете воспользоваться алфавитным каталогом;

в каждой библиотеке дополнительно существует картотека журнальных статей;

в настоящее время библиотеки предоставляют услуги для составления списка литературы по требуемой тематике, однако откажитесь от соблазна воспользоваться этим, пока не освоите методику поиска литературы самостоятельно;

не забывайте про ресурсы интернета.

2.11. Методические рекомендации по подготовке к тестированию

Тестирование представляет собой средство контроля усвоения учебного материала темы или раздела дисциплины.

Целью тестирования является формирование у слушателей навыков анализа теоретических проблем на основе самостоятельного изучения учебной и научной литературы.

От слушателя требуется: владение, изученным в ходе учебного процесса, материалом; знание разных точек зрения, высказанных в научной и учебной литературе по соответствующей проблеме, умение сопоставлять их между собой; наличие собственного мнения по обсуждаемым вопросам и умение его аргументировать.

Тестирование – это не только форма контроля, но и метод углубления, закрепления знаний слушателей. При подготовке к тесту не следует просто заучивать, необходимо понять логику изложенного материала. Этому немало способствует составление развернутого плана, таблиц, схем, внимательное изучение сущности вынесенных на тестирование вопросов.

Как и любая другая форма подготовки к контролю знаний, тестирование имеет ряд особенностей, знание которых помогает успешно выполнить тест:

Прежде всего, следует внимательно изучить структуру теста, оценить объем времени, выделяемого на данный тест, увидеть, какого типа задания в нем содержатся. Это поможет настроиться на работу.

Лучше начинать отвечать на те вопросы, в правильности решения которых нет сомнений, пока, не останавливаясь на тех, которые могут вызвать долгие раздумья. Это позволит сосредоточиться на выполнении более трудных вопросов.

Важно всегда внимательно читать задания до конца, не пытаясь понять условия «, по первым словам,» или выполнив подобные задания в предыдущих тестированиях.

При подготовке к тестированию слушатель самостоятельно изучает информационные источники по темам дисциплины, содержание которых отражено в тестовых заданиях; обращается за консультацией к преподавателю.

3. СИСТЕМА КРИТЕРИЕВ И ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОЦЕНКИ ВЫПОЛНЕНИЯ ФОРМ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Порядок и особенности контрольно-оценочной деятельности

Одним из способов проверки качества организации самостоятельной работы студентов является к о н т р о л ь:

- корректирующий (осуществляется во время индивидуальных консультаций по поводу выполнения формы самостоятельной работы);
- констатирующий (по результатам выполнения специальных форм самостоятельной работы);

- самоконтроль (осуществляется самим студентом);
- текущий (ход выполнения контрольных аудиторных и прочих форм самостоятельной работы, установленных рабочей программой);
- промежуточный (оценка результата обучения как итога выполнения студентом всех форм самостоятельной работы).

Для каждого вида контроля преподаватель выбирает соответствующее оценочное средство, которым в нашем случае является форма самостоятельной работы (табл. 1).

Таблица 1 – Примерный перечень и краткая характеристика оценочных средств – форм самостоятельной работы

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в рабочих программах
1	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственный взгляд на нее	Темы рефератов
2	Эссе	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно излагать суть поставленной проблемы, самостоятельно проводить анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, делать выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме	Тематика эссе
3	Доклад	Продукт самостоятельной работы студента, публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы докладов
4	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
5	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимися на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу,	Вопросы по темам/разделам дисциплины

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в рабочих программах
		теме, проблеме и т.п.	
6	Конспект	Оценочное средство, которое позволяет оценить умение обучающегося излагать материал в соответствии с планом лекции, выделять главное и второстепенное, устанавливать логическую связь между элементами темы, выделять ключевые слова и понятия	Конспект лекций
7	Глоссарий	Словарь терминов	Тематика глоссария
8	Мультимедийная презентация	Представление содержания учебного материала, учебной задачи с использованием мультимедийных технологий	Тематика презентаций
9	Кейс-задание	Проблемное задание, в котором студенту предлагается осмыслить реальную профессионально-ориентированную ситуацию, необходимую для решения данной проблемы	Задания для решения кейс- задания
10	Контрольная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для решения задач определенного типа по теме или разделу	Комплект контрольных заданий по вариантам
11	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

3.1. Оценка формы самостоятельной работы «Написание реферата»

оценка «отлично» выставляется, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления реферата; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены список использованной литературы и ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

оценка «хорошо» выставляется, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть

погрешности в техническом оформлении; реферат имеет чёткую композицию и структуру; в тексте реферата отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

оценка «удовлетворительно» выставляется, если содержание реферата соответствует заявленной в названии тематике; в целом реферат оформлен в соответствии с общими требованиями написания реферата, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом реферат имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом реферат представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, отсутствуют факты плагиата;

оценка «неудовлетворительно» выставляется, если содержание реферата не соответствует заявленной в названии тематике или в реферате отмечены нарушения общих требований написания реферата; есть ошибки в техническом оформлении; есть нарушения композиции и структуры; в тексте реферата есть логические нарушения в представлении материала; не в полном объёме представлен список использованной литературы, есть ошибки в его оформлении; отсутствуют или некорректно оформлены и не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте реферата; есть многочисленные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; реферат не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст реферата представляет собой не переработанный текст другого автора (других авторов)

3.2. Оценка формы самостоятельной работы «написание эссе»

Оценка «отлично» ставится за:

- глубоко и аргументированно раскрывающее тему, свидетельствующее об отличном знании текста произведения и других материалов, необходимых для её раскрытия, об умении целенаправленно анализировать материал, делать выводы и обобщения;
- стройное по композиции, логичное и последовательное в изложении мыслей;
- написанное правильным литературным языком и стилистически соответствующее содержанию.

Допускается незначительная неточность в содержании, один-два

речевых недочёта.

Оценка «хорошо» ставится за сочинение / эссе:

- достаточно полно и убедительно раскрывающее тему, обнаруживающее хорошее знание литературного материала и других источников по теме сочинения и умение пользоваться ими для обоснования своих мыслей, а также делать выводы и обобщения;
- логичное и последовательное изложение содержания;
- написанное правильным литературным языком, стилистически соответствующее содержанию.

Допускаются две-три неточности в содержании, незначительные отклонения от темы, а также не более трёх-четырёх речевых недочётов.

Оценка «удовлетворительно» ставится, в котором:

- в главном и основном раскрывающем тему, в целом дан верный, но односторонний или недостаточно полный ответ на тему, допущены отклонения от неё или отдельные ошибки в изложении фактического материала; обнаруживается недостаточное умение делать выводы и обобщения;
- материал излагается достаточно логично, но имеются отдельные нарушения в последовательности выражения мыслей;
- обнаруживается владение основами письменной речи;
- имеется не более четырёх недочётов в содержании и пяти речевых недочётов.

Оценка «неудовлетворительно» ставится за:

- не раскрывающее тему, не соответствующее плану, что свидетельствует о поверхностном знании либо полном непонимании текста произведения и неумении излагать свои мысли; состоит из путаного пересказа отдельных событий, без выводов и обобщений, или из общих положений, не опирающихся на текст;
- характеризуется случайным расположением материала, отсутствием связи между частями;
- отличается бедностью словаря, наличием грубых речевых ошибок.

3.3. Оценка формы самостоятельной работы «доклад»

	Не удовлетвори- тельно	Удовлетвори- тельно	Хорошо	Отлично
Степень раскрытия темы:	тема доклада не раскрыта: 4 и более замечаний.	тема доклада раскрыта частично: не более 3 замечаний;	тема доклада раскрыта частично: не более 2 замечаний;	тема доклада раскрыта;
Объем использованной научной литературы:	объем научной литературы недостаточный: 4 и более	объем научной литературы недостаточный: 3 замечания;	объем научной литературы недостаточный: не более 2	объем научной литературы достаточный;

	замечаний.		замечаний;	
Достоверность информации в докладе (точность, обоснованность, наличие ссылок на источники первичной информации):	информация имеет замечания по всем требованиям.	информация имеет замечания по двум требованиям из трех;	информация имеет замечания по одному требованию из трех;	информация точная, обоснованная, есть ссылки на источники первичной информации;
Необходимость и достаточность информации:	приведенные данные и факты не служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада.	приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: 3 и более замечаний;	приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада частично: не более 2 замечаний;	приведенные данные и факты служат целям обоснования или иллюстрации определенных тезисов и положений доклада;

3.4. Оценка формы самостоятельной работы «Коллоквиум»

оценка «зачтено» выставляется студенту, если он принимает активное участие в обсуждении вопросов, вынесенных на семинарское занятие (коллоквиум), при обсуждении опирается на литературу по теме коллоквиума, делает отсылки к авторам, приводит примеры, высказывает собственную позицию, аргументируя ее, хорошо владеет теоретическим и практическим материалом по обсуждаемой теме.

оценка «не зачтено» выставляется студенту, если он не принимает активного участия в обсуждении вопросов, вынесенных на коллоквиум, при обсуждении опирается только на собственные суждения, не используя литературу по теме коллоквиума, затрудняется с отсылками к авторам, с трудом приводит примеры (или не может их привести), высказывает собственную позицию, не аргументируя ее, плохо владеет теоретическим и практическим материалом по обсуждаемой теме.

3.5. Оценка формы самостоятельной работы «Собеседование»

Отметка «отлично» ставится, если теоретическое содержание учебного материала освоено обучающимся в полном объеме, без пробелов, необходимые практические навыки в основном сформированы, однако они могут быть недостаточными; перевод текста и задания к нему выполнены, хотя некоторые ответы могут содержать лишь незначительные ошибки.

Отметка «хорошо» ставится, если теоретическое содержание учебного материала освоено обучающимся в полном объеме, однако в процессе ответа наблюдаются ошибки, в ходе выполнения практических заданий имеются

незначительные грамматические погрешности, но в целом практические навыки сформированы; перевод текста и задания к нему выполнены, хотя некоторые ответы могут содержать лишь незначительные ошибки.

Отметка «удовлетворительно» ставится, если теоретическое содержание материала освоено частично, необходимые практические навыки работы с текстом не сформированы, большинство заданий не выполнено, либо качество их выполнения очень низкое.

Отметка «неудовлетворительно» ставится, если большинство заданий не выполнено, при дополнительной самостоятельной работе над материалом курса возможно повышение качества выполнения учебных заданий.

3.6. Оценка формы самостоятельной работы «Конспект»

	Не удовлетвори- тельно	Удовлетвори- тельно	Хорошо	Отлично
Соответствие конспекта плану содержания источника:	конспект не соответствует плану содержания.	конспект частично соответствует плану содержания: 3 и более замечаний;	конспект частично соответствует плану содержания: не более 2 замечаний;	конспект соответствует плану содержания;
Отражение в конспекте основных положений источника и наличие выводов:	основные положения не отражены, выводы не представлены.	основные положения отражены частично, выводы частично представлены;	основные положения отражены, выводы не представлены;	основные положения отражены, выводы представлены;
Ясность, лаконичность изложения:	по указанным параметрам изложение имеет 4 и более замечаний.	изложение имеет не более 3 замечаний по указанным параметрам;	изложение имеет не более 2 замечаний по указанным параметрам;	изложение ясное и лаконичное;

3.7. Оценка формы самостоятельной работы «Составление глоссария»

Оценка «отлично» ставится если выполнены все требования к оформлению глоссария: слова-термины соответствуют тематике, толкования лаконичны, точны, исчерпывающи, выдержаны все требования к его оформлению, на дополнительные вопросы при защите даны полные ответы.

Оценка «хорошо» ставится если основные требования выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; не выдержан объём; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.

Оценка «удовлетворительно» ставится если имеются существенные отступления от требований к составлению глоссария. В частности, объём терминов и понятий недостаточен, допущены фактические ошибки в

толковании слов или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.

Оценка «неудовлетворительно» ставится если обучающийся не представил глоссарий в печатном виде или представил термины, не относящиеся к выбранной специальности. Не готов к устному опросу.

3.8. Оценка формы самостоятельной работы «Мультимедийная презентация»

	Не удовлетвори- тельно	Удовлетвори- тельно	Хорошо	Отлично
Раскрытие темы учебной дисциплины:	тема не раскрыта: 4 и более замечаний.	тема раскрыта частично: не более 3 замечаний;	тема раскрыта частично: не более 2 замечаний;	тема раскрыта;
Подача материала (наличие, достаточность и обоснованность графического оформления: схем, рисунков, диаграмм, фотографий):	подача материала соответствует указанным параметрам частично: 4 и более замечаний.	подача материала соответствует указанным параметрам частично: не более 3 замечаний;	подача материала соответствует указанным параметрам частично: не более 2 замечаний;	подача материала полностью соответствует указанным параметрам;
Оформление презентации (соответствие дизайна всей презентации поставленной цели; единство стиля включаемых в презентацию рисунков; обоснованное использование анимационных эффектов):	презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: 4 и более замечаний.	презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 3 замечаний;	презентация оформлена с замечаниями по параметру или параметрам: не более 2 замечаний;	презентация оформлена без замечаний;

3.9. Оценка формы самостоятельной работы «Кейс-задание»

	Не удовлетвори- тельно	Удовлетвори- тельно	Хорошо	Отлично
Структура кейса:	структура не соответствует требованиям.	структура соответствует требованиям частично:	структура соответствует требованиям частично:	структура соответствует требованиям;

		отсутствуют 2-3 элемента;	отсутствует 1 элемент;	
Общая валидность – установление корректности операциональных действий в рамках изучаемой темы и выстраиваемой концепции:	операциональные действия не корректны.	операциональные действия корректны частично: 3-4 замечания;	операциональные действия корректны частично: 1-2 замечания;	операциональные действия корректны;
Внутренняя валидность – установление всей полноты причинных связей:	полнота причинных связей не установлена.	полнота причинных связей установлена частично: 3 и более замечаний;	полнота причинных связей установлена частично: 1-2 замечания;	установлена вся полнота причинных связей;

3.10. Оценка формы самостоятельной работы «Контрольная работа»

Оценка «отлично» выставляется, если обучающийся выполнил контрольную работу в установленный срок; при выполнении упражнений показал высокий уровень знания лексико-грамматического и страноведческого материала по заданной тематике, проявил творческий подход при ответе на вопросы, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; выполнил работу грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без ошибок и недочетов или допустил не более одного недочета.

Оценка «хорошо» выставляется, если обучающийся выполнил контрольную работу в установленный срок; при выполнении упражнений показал хороший уровень знания лексико-грамматического и страноведческого материала по заданной тематике, практически правильно сформулировал ответы на поставленные вопросы, представил общее знание информации по проблеме; выполнил работу полностью, но допустил в ней: а) не более одной негрубой ошибки и одного недочета б) или не более двух недочетов.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если обучающийся выполнил контрольную работу в установленный срок; показал достаточные знания по основным темам контрольной работы; выполнил не менее половины работы или допустил в ней: а) не более двух грубых ошибок, б) или не более одной грубой ошибки и одного недочета, в) или не более двух-трех негрубых ошибок, г) или одной негрубой ошибки и трех недочетов, д) или при отсутствии ошибок, но при наличии 4-5 недочетов.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, когда число ошибок и недочетов превосходит норму, при которой может быть выставлена оценка

«зачтено (удовлетворительно)» или, если правильно выполнено менее половины работы; если обучающийся не приступал к выполнению работы или правильно выполнил не более 10 процентов всех заданий.

3.11. Оценка формы самостоятельной работы «Тестирование»

Оценка за контроль ключевых компетенций, учащихся производится по пятибалльной системе. При выполнении заданий ставится отметка:

«5» – 85–100%;

«4» – 70–84%;

«3» – 50–69%;

«2» – менее 50%.

Основным критерием эффективности усвоения учащимися содержания учебного материала считается коэффициент усвоения учебного материала – K_y . Он определяется как отношение правильных ответов учащихся к общему количеству вопросов:

$$K_y = N/K,$$

где N – количество правильных ответов учащихся, а K – общее число вопросов. Если $K_y > 0.7$, то учебный материал считается усвоенным.

4. ФОРМА ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:

Промежуточная аттестация по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» проводится в форме экзамена в 1 семестре.

Экзамен – одна из форм промежуточной аттестации, заключительная форма контроля по учебной дисциплине или междисциплинарному курсу.

Экзамены проводятся в устной форме по билетам.

Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами при ответе на практикоориентированные вопросы, принимает правильные управленческие решения, владеет навыками и приемами решения практических задач.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов, владеет необходимыми навыками и приемами ответов на них, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает

неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответе на вопросы и при выполнении практических заданий и решении кейс-задач.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если он не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями отвечает на вопросы, допускает существенные ошибки при решении заданий практического уровня.

ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ

1. Что такое объединение множеств A и B ($A \cup B$)?

- а) Множество элементов, принадлежащих только A .
- б) Множество элементов, принадлежащих только B .
- в) Множество элементов, принадлежащих либо A , либо B , либо обоим.
- г) Множество элементов, принадлежащих одновременно и A , и B .

2. Какое из следующих утверждений соответствует аксиоме о вероятности невозможного события?

- а) $P(\Omega) = 1$, где Ω – пространство элементарных событий.
- б) $P(A) \geq 0$ для любого события A .
- в) $P(\emptyset) = 0$, где $\emptyset$ – пустое множество.
- г) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ для любых несовместных событий A и B .

3. Если $P(A) = 0.4$ и $P(B) = 0.5$, а события A и B несовместны, то чему равна вероятность $P(A \cup B)$?

- а) 0.1
- б) 0.2
- в) 0.9
- г) Невозможно определить без дополнительной информации.

4. На отрезок $[0, 1]$ наудачу бросают точку. Какова вероятность того, что эта точка попадет на отрезок $[0.2, 0.5]$?

- а) 0.2
- б) 0.3
- в) 0.5
- г) 0.7

5. В квадрат со стороной 1 метр наудачу бросают дротик. Какова вероятность того, что дротик попадет в круг радиусом 0.2 метра, центр которого находится в центре квадрата?

- а) 0.04π
- б) 0.16π
- в) π
- г) 1

6. Интервал между двумя последовательными поездами метро составляет 5 минут. Пассажир приходит на станцию в случайный момент времени. Какова вероятность того, что ему придется ждать поезд не более 1 минуты?

- а) 0.1
- б) 0.2
- в) 0.5
- г) 0.8

7. Вероятность события А равна 0.6, вероятность события В равна 0.5, а вероятность их пересечения (А и В) равна 0.3. Чему равна условная вероятность $P(A|B)$?

- а) 0.3
- б) 0.5
- в) 0.6
- г) 0.6

8. В коробке лежат 3 белых и 2 черных шара. Наугад вынимают один шар, а затем второй, не возвращая первый. Какова вероятность того, что второй шар будет белым, если первый шар оказался черным?

- а) $3/5$
- б) $2/5$
- в) $3/4$
- г) $1/2$

9. Компания проводит маркетинговое исследование. 60% опрошенных пользуются продуктом А, 40% - продуктом В. 30% пользуются обоими продуктами. Какова вероятность того, что человек пользуется продуктом В, если известно, что он пользуется продуктом А?

- а) 0.3
- б) 0.4
- в) 0.5
- г) 0.6

10. В цехе изготавливают детали на трех станках. Первый станок производит 30% всех деталей, второй – 45%, а третий – 25%. Вероятность брака для первого станка составляет 0.01, для второго – 0.02, а для третьего – 0.015. Какова вероятность того, что случайно выбранная деталь из цеха окажется бракованной?

- а) 0.01475
- б) 0.02
- в) 0.01
- г) 0.015

11. Есть две урны. В первой урне 3 белых и 7 черных шаров, во второй урне 5 белых и 5 черных шаров. Наудачу выбирается урна, и из нее извлекается шар. Этот шар оказался белым. Какова вероятность того, что шар был извлечен из первой урны?

- а) 0.3
- б) 0.5
- в) 0.375
- г) 0.625

12. Результаты медицинского теста на определенную болезнь показывают положительный результат у 95% больных этой болезнью (чувствительность теста). У 1% здоровых людей тест также показывает положительный результат (специфичность 99%). Известно, что болезнь поражает 0.5% населения. Какова вероятность того, что человек, получивший положительный результат теста, действительно болен?

- а) 0.95
- б) 0.323
- в) 0.005
- г) 0.01

13. Монету подбрасывают 6 раз. Какова вероятность выпадения орла ровно 3 раза?

- а) 0.5
- б) 0.3125
- в) 0.6666
- г) 0.0625

14. Вероятность попадания стрелка в мишень при одном выстреле равна 0.7. Стрелок делает 5 независимых выстрелов. Какова вероятность того, что он попадет в мишень не менее четырех раз?

- а) 0.5282
- б) 0.8319
- в) 0.36015
- г) 0.16807

15. На конвейере 10 изделий. Вероятность того, что каждое изделие окажется бракованным, равна 0.1. Какова вероятность того, что ровно два изделия окажутся бракованными?

- а) 0.2
- б) 0.1937
- в) 0.8
- г) 0.0000

16. Дискретная случайная величина X принимает значения 1, 2 и 3 с вероятностями 0.2, 0.5 и 0.3 соответственно. Чему равна вероятность $P(X \leq 2)$?

- а) 0.2
- б) 0.5
- в) 0.7
- г) 1.0

17. Какое из следующих утверждений верно относительно функции распределения дискретной случайной величины $F(x)$?

- а) $F(x)$ всегда убывает.

- б) $F(x)$ принимает значения только в интервале $[0, 1]$.
- в) $F(x)$ непрерывна на всей числовой прямой.
- г) $F(x)$ равна сумме вероятностей всех значений, строго больших x .

18. Случайная величина Y имеет биномиальное распределение с параметрами $n = 4$ и $p = 0.5$. Чему равна вероятность $P(Y = 2)$?

- а) 0.125
- б) 0.25
- в) 0.375
- г) 0.5

19. Случайная величина X принимает значения 1, 2 и 3 с вероятностями 0.2, 0.5 и 0.3 соответственно. Найдите математическое ожидание $E(X)$.

- а) 2.1
- б) 2.5
- в) 2.0
- г) 2.8

20. В урне 5 белых и 3 черных шара. Наугад извлекают 2 шара. Пусть X - число извлеченных белых шаров. Найдите математическое ожидание $E(X)$.

- а) 1.25
- б) 1.50
- в) 1.75
- г) 2.0

21. Монета бросается 4 раза. X - число выпадений орла. Найдите $E(X)$.

- а) 1
- б) 2
- в) 3
- г) 4

22. Случайная величина X принимает значения 0 и 1 с вероятностями 0.4 и 0.6 соответственно. Найдите дисперсию $D(X)$.

- а) 0.24
- б) 0.36
- в) 0.64
- г) 1.0

23. Для случайной величины X известно, что $E(X) = 3$ и $E(X^2) = 11$. Найдите дисперсию $D(X)$.

- а) 2
- б) 4
- в) 8
- г) 20

24. X - число очков при броске игральной кости. Найдите дисперсию $D(X)$.

- а) 2.92
- б) 3.5
- в) 17.5
- г) 35/12

25. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = 2x$ на интервале $[0, 1]$ и $f(x) = 0$ вне этого интервала. Найдите математическое ожидание $E(X)$.

- а) 1/2
- б) 2/3
- в) 1
- г) 3/2

26. Случайная величина X равномерно распределена на интервале $[a, b]$. Чему равно ее математическое ожидание $E(X)$?

- а) $(b - a) / 2$
- б) $(a + b) / 2$
- в) $b - a$
- г) $a + b$

27. Случайная величина X имеет экспоненциальное распределение с параметром $\lambda = 2$. Найдите $E(X)$.

- а) 1/4
- б) 1/2
- в) 1
- г) 2

28. Случайная величина X имеет плотность распределения $f(x) = 1$ на интервале $[0, 1]$ и $f(x) = 0$ вне этого интервала. Найдите дисперсию $D(X)$.

- а) 1/12
- б) 1/6
- в) 1/3
- г) 1

29. Случайная величина X равномерно распределена на интервале $[0, 4]$. Найдите дисперсию $D(X)$.

- а) 2
- б) 4/3
- в) 4
- г) 16

30. Случайная величина X имеет экспоненциальное распределение с параметром λ . Чему равна ее дисперсия $D(X)$?

- а) λ
- б) $1/\lambda$
- в) $1/\lambda^2$
- г) λ^2

31. Что представляет собой вариационный ряд?

- а) Упорядоченная по возрастанию последовательность частот значений выборки.
- б) Неупорядоченный набор значений выборки.
- в) Упорядоченная по возрастанию (или убыванию) последовательность значений выборки.
- г) Таблица, содержащая значения выборки и их абсолютные частоты.

32. Какая из характеристик не относится к основным характеристикам выборки?

- а) Среднее арифметическое.
- б) Медиана.
- в) Мода.
- г) Дисперсия генеральной совокупности.

33. В чем заключается основное отличие статистического ряда от вариационного ряда?

- а) Статистический ряд содержит информацию о частотах (абсолютных или относительных) значений выборки, а вариационный ряд - только упорядоченные значения.
- б) Вариационный ряд содержит информацию о частотах (абсолютных или относительных) значений выборки, а статистический ряд - только упорядоченные значения.
- в) Статистический и вариационный ряд представляют собой одно и то же.
- г) Статистический ряд используется для непрерывных величин, а вариационный - для дискретных.

34. При использовании группированного статистического ряда для оценки среднего арифметического генеральной совокупности, что используется в качестве представителей интервалов?

- а) Нижняя граница интервала.
- б) Верхняя граница интервала.
- в) Середина интервала.
- г) Частота интервала.

35. Как влияет увеличение количества интервалов в группированном статистическом ряду на точность оценки дисперсии генеральной совокупности?

- а) Увеличивает точность оценки.
- б) Уменьшает точность оценки.

- в) Не влияет на точность оценки.
- г) Влияние зависит от данных выборки.

36. Какая из формул используется для оценки дисперсии генеральной совокупности по группированному статистическому ряду (где x_i - середина интервала, n_i - частота интервала, n - объем выборки, $\bar{x}$ - среднее арифметическое)?

- а) $\sum (x_i - \bar{x})^2 / n$
- б) $\sum n_i (x_i - \bar{x})^2 / n$
- в) $\sum (x_i - \bar{x})^2 n_i / (n-1)$
- г) $\sum n_i (x_i - \bar{x})^2 / (n-1)$

37. Дана выборка: 5, 10, 15. Точечная оценка генеральной средней равна:

- а) 5
- б) 10
- в) 15
- г) 30

38. Какая из перечисленных оценок является несмещенной оценкой генеральной средней?

- а) Выборочная медиана
- б) Выборочное стандартное отклонение
- в) Выборочное среднее
- г) Выборочная мода

39. Если у вас есть две независимые выборки из одной и той же генеральной совокупности, как можно получить более точную оценку генеральной средней?

- а) Взять среднее арифметическое средних каждой выборки.
- б) Взять среднее геометрическое средних каждой выборки.
- в) Использовать среднее только большей выборки.
- г) Использовать медиану объединенных выборок.

40. Для чего нужна поправка Бесселя при расчете выборочной дисперсии как точечной оценки генеральной дисперсии?

- а) Для уменьшения смещения оценки.
- б) Для увеличения точности расчета.
- в) Для упрощения вычислений.
- г) Для нормализации данных.

41. Дана выборка: 2, 4, 6. Чему равна исправленная выборочная дисперсия (используя поправку Бесселя) как оценка генеральной дисперсии?

- а) 2
- б) 4

- в) 8
- г) 16

42. Какое из утверждений верно относительно выборочной дисперсии, используемой как точечная оценка генеральной дисперсии?

- а) Всегда является переоценкой генеральной дисперсии.
- б) Всегда является недооценкой генеральной дисперсии, если не используется поправка Бесселя.
- в) Всегда равна генеральной дисперсии.
- г) Не зависит от размера выборки.

43. Метод максимального правдоподобия заключается в:

- а) Минимизации функции потерь.
- б) Максимизации вероятности получения наблюдаемой выборки.
- в) Минимизации дисперсии оценки.
- г) Нахождении медианы выборки.

44. Оценки, полученные методом максимального правдоподобия, обладают свойством:

- а) Несмещенности (всегда).
- б) Эффективности (всегда).
- в) Асимптотической эффективности.
- г) Состоятельности (только для малых выборок).

45. Из нормальной генеральной совокупности извлечена выборка объемом $n = 25$. Известно, что выборочное среднее равно 10, а стандартное отклонение генеральной совокупности $\sigma = 2$. Определите границы доверительного интервала для математического ожидания с доверительной вероятностью 95%.

- а) (9.216, 10.784)
- б) (9.608, 10.392)
- в) (9.000, 11.000)
- г) (8.000, 12.000)

46. При увеличении объема выборки из нормальной генеральной совокупности, при прочих равных условиях (уровень доверия остается прежним), длина доверительного интервала для выборочной средней:

- а) Увеличивается
- б) Уменьшается
- в) Не изменяется
- г) Зависит от выборочного среднего

47. Какой z-критический уровень следует использовать для построения 99% доверительного интервала для выборочной средней нормальной совокупности при известном σ ?

- а) 1.645
- б) 1.96
- в) 2.576
- г) 3.0

48. Метод моментов применим для оценки параметров распределения, если:

- а) Известна функция распределения.
- б) Известны моменты выборочного распределения.
- в) Число моментов генерального распределения, выраженных через параметры, равно числу оцениваемых параметров.
- г) Выборка достаточно мала.

49. Когда следует использовать t-распределение Стьюдента вместо z-распределения для построения доверительного интервала для математического ожидания?

- а) Когда известна дисперсия генеральной совокупности
- б) Когда объем выборки мал (обычно $n < 30$) и дисперсия генеральной совокупности неизвестна
- в) Когда генеральная совокупность не является нормальной
- г) Всегда

50. Как изменится ширина доверительного интервала для математического ожидания, построенного на основе t-распределения Стьюдента, если увеличится объем выборки, при прочих равных?

- а) Существенно увеличится
- б) Существенно уменьшится
- в) Немного уменьшится
- г) Практически не изменится

Перечень вопросов к экзамену

1. Предмет и метод теории вероятностей.
2. Основные понятия теории вероятностей. События и их классификация.
3. Основные понятия комбинаторики. Виды соединений.
4. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности.
5. Геометрическое определение вероятности.
6. Статистическое определение вероятности. Относительная частота события.
7. Алгебра событий. Теоретико-множественная трактовка.
8. Теоремы сложения вероятностей и следствия из них.
9. Теоремы умножения вероятностей и следствия из них.
10. Полная вероятность.
11. Формулы Байеса (теорема гипотез).
12. Повторение испытаний. Формула Бернулли.

13. Понятие случайной величины. Закон распределения случайной величины.
14. Закон распределения дискретной случайной величины. Многоугольник распределения.
15. Интегральная функция распределения и ее свойства.
16. Дифференциальная функция распределения и ее свойства.
17. Математическое ожидание и его свойства.
18. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение.
19. Мода и медиана.
20. Моменты случайных величин.
21. Биномиальное распределение.
22. Пуассоновское распределение.
23. Геометрическое распределение.
24. Равномерное распределение.
25. Показательное распределение.
26. Нормальное распределение.
27. Статистические оценки параметров распределения и их свойства.
28. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.
29. Методы нахождения точечных оценок (метод максимального правдоподобия, метод наименьших квадратов).
30. Точность оценки, доверительная вероятность и доверительный интервал.
31. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения.
32. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
33. Условные средние. Выборочные уравнения регрессии.
34. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии по несгруппированным данным.
35. Корреляционная таблица.
36. Выборочный коэффициент корреляции.
37. Выборочное корреляционное отношение и его свойства.
38. Статистическая гипотеза. Ошибки первого и второго рода.
39. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.
40. Критические области и их отыскание.
41. Сравнение двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей.
42. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности, критерий Пирсона.
43. Понятие о дисперсионном анализе. Однофакторный дисперсионный анализ.
44. Общая, факторная и остаточная дисперсии.
45. Сравнение нескольких средних методом дисперсионного анализа.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Основная литература:

1. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник и практикум для вузов / Н.Ш. Кремер. – 5-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2026. – 538 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-534-10004-4. – Текст: электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. – URL: <https://urait.ru/bcode/565694>.

2. Золкин А.Л. Теория принятия решений и исследование операций: учебное пособие для вузов / А.Л. Золкин, М.С. Чистяков. – Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 124 с. – ISBN 978-5-507-51750-3. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/460598>.

3. Беришвили О.Н. Математика. Теория вероятностей: методические указания / О.Н. Беришвили, С.В. Плотникова. – Самара: СамГАУ, 2024. – 34 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/399614>.

4. Математическая статистика: учебно-методическое пособие / составители В.В. Убодоев, Т.А. Макунина. – Улан-Удэ: БГУ, 2024. – 146 с. – ISBN 978-5-9793-1926-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/432512>.

5. Наливайко Л.В. Комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / Л.В. Наливайко, Д.С. Шунская. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 296 с. – (Высшее образование). – ISBN 978-5-16-112491-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2148319>.

6. Коган Е.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник / Е.А. Коган, А.А. Юрченко. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 250 с. – (Среднее профессиональное образование). – ISBN 978-5-16-015649-1. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2078388>.

Дополнительная литература:

1. Математика. Теория вероятностей: учебное пособие / А.И. Созутов, В.П. Сакулин, Н.Н. Рыбакова [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2020. – 130 с. – ISBN 978-5-7638-4426-9. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1818730>.

2. Бочаров П.П. Теория вероятностей. Математическая статистика [Электронный ресурс] / П.П. Бочаров, А.В. Печинкин. – 2-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2005. – 296 с. – ISBN 5-9221-0633-3. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/405754>.

3. Мхитарян В.С. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.С. Мхитарян, Е.В. Астафьева, Ю.Н. Миронкина, Л.И. Трошин; под ред. В.С. Мхитаряна. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: Московский финансово-промышленный университет «Синергия», 2013. – (Университетская серия). – ISBN 978-5-4257-0106-0. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/451329>.

4. Сапожников П.Н. Теория вероятностей, математическая статистика в примерах, задачах и тестах: учебное пособие / П.Н. Сапожников, А.А. Макаров, М.В. Радионова. – Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 496 с. – ISBN 978-5-906818-47-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1036516>.

5. Кацк И.А. Теория вероятностей и математическая статистика / И.А. Кацко, П.С. Бондаренко, Г.В. Горелова. – 3-е изд., испр. и доп. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 436 с. – ISBN 978-5-507-45492-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/302663>.

6. Палий И.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие / И.А. Палий. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 426 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – DOI 10.12737/1859126. – ISBN 978-5-16-017505-8. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1930696>.

Интернет-ресурсы:

1. Автономная некоммерческая организация Аналитический Центр Юрия Левады (АНО Левада-Центр) / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://www.levada.ru>.

2. Всероссийский центр изучения общественного мнения (ВЦИОМ) / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://wciom.ru>.

3. Институт социологии ФНИСЦ РАН / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isras.ru/socis.html>.

4. Научный и общественно-политический журнал РАН «Социологические исследования» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://socis.isras.ru>

5. Российская сеть информационного общества: социология / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.isn.ru/sociology.shtml>.

6. Фонд общественное мнение/ФОМ / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.fom.ru>

7. Электронно-библиотечная система «Book» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://book.ru>.

8. Электронно-библиотечная система «Знаниум» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://znanium.ru>.

9. Электронно-библиотечная система «Лань» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>.

10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» / [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://biblioclub.ru>.