

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Смоленская государственная сельскохозяйственная академия»**

Кафедра гуманитарных и математических наук

Юденков А.В.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
И ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ**

**ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТИ И
МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА»**

Смоленск 2018

Юденков А.В. Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика» [Текст] / ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА; [А.В.Юденков] – Смоленск, 2018. – 21 с.

Рецензент: к.ф.-м.н. Володченков А.М.

Методические рекомендации и задания для самостоятельной работы предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 – Экономика.

Печатается по решению методического совета ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА (протокол № 2 от 06.04.2018).

Юденков А.В. 2018
ФГБОУ ВО Смоленская ГСХА

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов	4
2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к занятиям по отдельным темам дисциплины	7
3. Планы занятий и задачи	13

1. Методические рекомендации по изучению дисциплины и организации самостоятельной работы студентов

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть. Знания и навыки, полученные при ее изучении, позволяют сформировать у будущего бакалавра умение использовать математический аппарат для решения задач деятельности в сфере АПК.

Целью дисциплины является: формирование общепрофессиональных компетенций у будущих выпускников, фундаментальная подготовка в области теории вероятностей и математической статистики, широко используемых в математических методах исследования экономики в сфере АПК.

Задачи дисциплины: обучение студентов методом организации выборочных наблюдений и анализа статистической информации, выявления закономерностей экономических явлений; привитие студентам навыков проведения комплексных вероятностно – статистических исследований в сфере АПК, содержательной экономической интерпретации результатов анализа, решения экономических и управленческих задач вероятностно-статистическими методами.

Обучение студентов по данной программе организуется в форме лекционных и практических занятий. Самостоятельная работа заключается в изучении соответствующих учебных пособий и выполнении индивидуальных заданий с последующим контролем преподавателя.

Методика преподавания дисциплины предполагает чтение лекций, проведение семинарских занятий, решение задач, консультаций по отдельным (наиболее сложным) вопросам курса.

Предусмотрена также самостоятельная внеаудиторная работа студентов в процессе подготовки к семинарским занятиям, тестированию, которая заключается в самостоятельном изучении основной и дополнительной литературы.

Студенту необходимо научиться работать на лекциях, проявлять творчество и деятельную активность на практических занятиях и организовывать самостоятельную внеаудиторную деятельность.

В начале лекции необходимо уяснить цель, которую лектор ставит перед собой и студентами. Важно внимательно слушать лектора, отмечать наиболее существенную информацию и кратко записывать ее в тетрадь. Сравнивать то, что услышано на лекции с прочитанным и усвоенным ранее, укладывать новую информацию в собственную, уже имеющуюся, систему знаний.

По ходу лекции важно подчеркивать новые термины, устанавливая их взаимосвязь с понятиями, научиться использовать новые понятия в процессе анализа положений науки ценообразования.

Очень важно активно участвовать в дискуссиях, анализе творческих задач, моделировании и решении различных проблемных ситуаций, предлагаемых лектором.

Если на лекции студент не получил ответа на возникшие у него вопросы, необходимо в конце лекции задать их лектору. Дома необходимо прочитать записанную лекцию, подчеркнуть наиболее важные моменты, определить словарь новых терминов, определить сущность изученной проблемы, а также какие вопросы оказались сложными для его восприятия.

Зная тему семинарского занятия, необходимо готовиться к нему заблаговременно. Для этого необходимо изучить лекционный материал, соответствующий теме занятия и рекомендованный преподавателем материал из учебной литературы. А также подготовить необходимый материал, информацию, предложенные для самостоятельного выполнения на предыдущей лекции или практическом занятии.

В процессе подготовки к занятиям необходимо воспользоваться материалами учебно-методического комплекса дисциплины.

Важнейшей особенностью обучения в высшей школе является высокий уровень самостоятельности студентов в ходе образовательного процесса. Эффективность самостоятельной работы зависит от таких факторов как:

- уровень мотивации студентов к овладению конкретными знаниями и умениями;
- наличие навыка самостоятельной работы, сформированного на предыдущих этапах обучения;
- наличие четких ориентиров самостоятельной работы.

Приступая к самостоятельной работе, необходимо получить следующую информацию:

- цель изучения конкретного учебного материала;
- место изучаемого материала в системе знаний, необходимых для формирования специалиста;
- перечень знаний и умений, которыми должен овладеть студент;
- порядок изучения учебного материала;
- источники информации;
- наличие контрольных заданий;
- форма и способ фиксации результатов выполнения учебных заданий;
- сроки выполнения самостоятельной работы.

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется:

- записывать ключевые слова и основные термины,
- составлять словарь основных понятий,
- составлять таблицы, схемы, графики и т.д.
- писать краткие рефераты по изучаемой теме.

Следует выполнять рекомендуемые задания, анализировать вопросы.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых контрольных вопросов и при необходимости повторить учебный материал.

2. Методические рекомендации по самостоятельной подготовке к занятиям по отдельным темам дисциплины

Раздел 1. Теория вероятностей.

Цель – научиться осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; освоение методов теории вероятности для применения их в последующем при решении экономических оптимизационных задач, освоении вопросов эконометрики, организации массового обслуживания и статистики.

Задачи:

Усвоить основные определения теории вероятностей, методы решений основных задач теории вероятностей, освоение основных законов теории вероятностей.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1.Случайные события.

Сбор, анализ и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Элементы комбинаторики, элементы теории множеств, Определение вероятности, свойства. Формула Бейеса. Схема Бернулли.

Тема 2. Случайные величины.

Понятие случайной величины. Функция распределения. Числовые характеристики случайной величины. Законы распределения случайной величина. Многомерные случайные величины.

Тема 3. Законы больших чисел.

Неравенство Бернулли. Теорема Чебышева. Теорема Ляпунова, формула Муавра-Лапласа.

Раздел 2. Математическая статистика в сфере АПК.

Цель – научиться осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач; освоение методов математической статистики для применения их в последующем при решении экономических задач.

Задачи:

Усвоить основные определения математической статистики, методы решений основных задач математической статистики.

Перечень учебных элементов раздела:

Тема 1. Выборочный метод.

Сбор, анализ и обработка данных, необходимых для решения профессиональных задач.

Вариационный ряд и его характеристики, выборка, требования к статистическим оценкам, интервальное оценивание.

Тема 2. Статистические гипотезы.

Основные определения. Схема проверки статистической гипотезы. Параметрические критерии. Критерии согласия. Непараметрические критерии.

Тема 3. Корреляционный анализ.

Корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Уравнений регрессии.

Методические рекомендации

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется:

- записывать ключевые слова и основные термины,
- составлять словарь основных понятий,
- выполнять различные типы заданий.

Следует выполнять рекомендуемые задания, анализировать вопросы.

Результатом самостоятельной работы должна быть систематизация и структурирование учебного материала по изучаемой теме, включение его в уже имеющуюся у студента систему знаний.

После изучения учебного материала необходимо проверить усвоение учебного материала с помощью предлагаемых тестов и контрольных работ и при необходимости повторить учебный материал.

Самостоятельная работа может включать следующие виды работ:

- поиск (подбор) и обзор литературы и электронных источников информации по индивидуально заданной проблеме;
- выполнение домашнего задания или домашней контрольной работы, предусматривающих решение задач, выполнение упражнений и выдаваемых на практических занятиях;
- изучение материала, вынесенного на самостоятельную проработку;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к научной дискуссии;
- подготовка к зачету и аттестациям;
- написание реферата (эссе, доклада,) по заданной проблеме.

Виды заданий для самостоятельной работы:

- **для овладения знаниями:** чтение текста (учебника, первоисточника, дополнительной литературы); составление плана текста; графическое изображение структуры текста; конспектирование текста; работа со словарями и справочниками; работа с нормативными документами;

учебно-исследовательская работа; использование аудио- и видеозаписей; компьютерной техники, Интернет и др.;

- **для закрепления и систематизации знаний:** работа с конспектом лекции (обработка текста); повторная работа над учебным материалом (учебника, первоисточника, дополнительной литературы, аудио- и видеозаписей); составление плана и тезисов ответа; составление таблиц для систематизации учебного материала; изучение нормативных материалов; ответы на контрольные вопросы; аналитическая обработка текста (аннотирование, рецензирование, реферирование, конспект, анализ и др.); подготовка сообщений к выступлению на семинаре, конференции; подготовка рефератов, докладов; составление библиографии; тестирование и др.;

- **для формирования умений:** решение задач и упражнений по образцу; решение вариантных задач и упражнений; решение ситуационных производственных (профессиональных) задач; подготовка к деловым играм; проектирование и моделирование разных видов и компонентов профессиональной деятельности; экспериментальная работа; рефлексивный анализ профессиональных умений с использованием аудио- и видеотехники и др.

Формы самостоятельной работы

Самостоятельная работа обучающихся складывается из:

- самостоятельной работы в учебное время,
- самостоятельной работы во внеурочное время,
- самостоятельной работы в Интернете.

Формы самостоятельной работы обучающихся в учебное время

1. Работа на практических занятиях.

Семинар-дискуссия образуется как процесс диалогического общения участников, в ходе которого происходит формирование практического опыта совместного участия в обсуждении и разрешении теоретических и практических проблем. Обучающийся учится выражать свои мысли в докладах и выступлениях, активно отстаивать свою точку зрения, аргументированно возражать, опровергать ошибочную позицию сокурсника. Данная форма работы позволяет повысить уровень интеллектуальной и личностной активности, включенности в процесс учебного познания.

«Мозговая атака». Группа делится на «генераторов» и «экспертов». Генераторам предлагается ситуация (творческого характера). За определённое время обучающиеся предлагают различные варианты решения предложенной задачи, фиксируемые на доске. По окончании отведённого времени «в бой» вступают «эксперты». В ходе дискуссии принимаются лучшие предложения и команды меняются ролями. Предоставление обучающимся на занятии возможности предлагать, дискутировать, обмениваться идеями не только развивает их творческое мышление и

повышает степень доверия к преподавателю, но и делает обучение «комфортным».

Деловые игры. Такое занятие удобнее проводить при повторении и обобщении темы. Группа разбивается на команды (2–3). Каждая команда получает задание и затем озвучивает их решение. Проводится обмен задачами.

Круглый стол. Характерной чертой круглого стола является сочетание тематической дискуссии с групповой консультацией. Выбирается ведущий и 5–6 комментаторов по проблемам темы. Выбираются основные направления темы, и преподаватель предлагает обучающимся вопросы, от решения которых зависит решение всей проблемы. Ведущий продолжает занятие, он даёт слово комментаторам, привлекает к обсуждению всю группу. Коллективное обсуждение приучает к самостоятельности, активности, чувству сопричастности к событиям. При этом происходит закрепление информации, полученной в результате прослушивания лекций и самостоятельной работы с дополнительным материалом, а также выявление проблем и вопросов для обсуждения.

Формы самостоятельной работы обучающихся во внеучебное время

1. Реферирование литературы. Реферирование отражает, идентифицирует не содержание соответствующего произведения (документа, издания) вообще, а лишь **новое, ценное и полезное содержание** (приращение науки, знания).

2. Аннотирование книг, статей. Это предельно сжатое изложение основного содержания текста. Годится в особенности для поверхностной подготовки к коллоквиумам и семинарам, к которым задано проработать определенную литературу. Так же подходит для предварительных библиографических заметок «самому себе». Строится на основе конспекта, только очень краткого. В отличие от реферата дает представление не о содержании работы, а лишь о ее тематике. Аннотация строится по стандартной схеме: предметная рубрика (выходные данные; область знания, к которой относится труд; тема или темы труда); поглавная структура труда (или, то же самое, «краткое изложение оглавления»); подробное, поглавное перечисление основных и дополнительных вопросов и проблем, затронутых в труде.

Аннотация включает: характеристику типа произведения, основной темы (проблемы, объекта), цели работы и ее результаты; указывает, что нового несет в себе данное произведение в сравнении с другими, родственными ему по тематике и целевому назначению (при переиздании – что отличает данное издание от предыдущего). Иногда приводятся сведения об авторе (национальная принадлежность, страна, период, к которому относится творчество автора, литературный жанр), основные проблемы и

темы произведения, место и время действия описываемых событий. В аннотации указывается читательское назначение произведения печати.

3. Доклад, реферат, контрольная работа.

Доклад – вид самостоятельной работы, используется в учебных занятиях, способствует формированию навыков исследовательской работы, расширяет познавательные интересы, приучает практически мыслить. При написании доклада по заданной теме следует составить план, подобрать основные источники. Работая с источниками, следует систематизировать полученные сведения, сделать выводы и обобщения. К докладу по крупной теме привлекается несколько обучающихся, между которыми распределяются вопросы выступления.

Реферат – краткое изложение в письменном виде или в форме публичного доклада содержания научного труда или трудов, обзор литературы по теме. Это самостоятельная научно-исследовательская работа обучающегося, в которой раскрывается суть исследуемой проблемы. Изложение материала носит проблемно-тематический характер, показываются различные точки зрения, а также собственные взгляды на проблему. Содержание реферата должно быть логичным. Объем реферата, как правило, от 10 до 20 машинописных страниц. Темы реферата разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Перед началом работы над рефератом следует наметить план и подобрать литературу. Прежде всего, следует пользоваться литературой, рекомендованной учебной программой, а затем расширить список источников, включая и использование специальных журналов, где имеется новейшая научная информация.

Структура реферата:

- Титульный лист.
- Содержание.
- Введение (дается постановка вопроса, объясняется выбор темы, ее значимость и актуальность, указываются цель и задачи реферата, даётся характеристика используемой литературы).
- Основная часть (состоит из глав и подглав, которые раскрывают отдельную проблему или одну из ее сторон и логически являются продолжением друг друга).
- Заключение (подводятся итоги и даются обобщенные основные выводы по теме реферата, делаются рекомендации).
- Список литературы. В списке литературы должно быть не менее 8 – 10 различных источников.

Допускается включение таблиц, графиков, схем, как в основном тексте, так и в качестве приложений.

Критерии оценки реферата: соответствие теме; глубина проработки материала; правильность и полнота использования источников; владение терминологией и культурой речи; оформление реферата.

Контрольная работа – одна из форм проверки и оценки усвоенных знаний, получения информации о характере познавательной деятельности, уровня самостоятельности и активности обучающихся в учебном процессе, эффективности методов, форм и способов учебной деятельности. Отличительной чертой письменной контрольной работы является большая степень объективности по сравнению с устным опросом. Для письменных контрольных работ важно, чтобы система заданий предусматривала как выявление знаний по определенной теме (разделу), так и понимание сущности изучаемых предметов и явлений, их закономерностей, умение самостоятельно делать выводы и обобщения, творчески использовать знания и умения.

При выполнении таких контрольных работ следует использовать предложенную основную литературу и подбирать дополнительные источники. Темы контрольных работ разрабатывает преподаватель, ведущий данную дисциплину. Ответы на вопросы должны быть конкретны, логичны, соответствовать теме, содержать выводы, обобщения и показывать собственное отношение к проблеме, где это уместно.

Самостоятельная работа в Интернете

Новые информационные технологии (НИТ) могут использоваться для:

- **поиска информации в сети** – использование web-браузеров, баз данных, пользование информационно-поисковыми и информационно-справочными системами, автоматизированными библиотечными системами, электронными журналами;
- **организации диалога в сети** – использование электронной почты, синхронных и отсроченных телеконференций.

Возможности новых информационных технологий.

Формы организации учебных занятий

Поиск и обработка информации

1. написание реферата-обзора
2. рецензия на сайт по теме
3. анализ существующих рефератов в сети на данную тему, их оценивание
4. подготовка доклада по теме
5. подготовка дискуссии по теме

3. Планы занятий и задачи

Комплект заданий для контрольной работы для текущего контроля по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

Раздел 1. Теория вероятности.

Вариант 1

Задание 1. Определить, сколько надо провести замеров поперечного сечения деревьев на большом участке, чтобы средний диаметр деревьев не более чем на 2 см отличался от среднего значения а с вероятностью не меньшей 0,95. Среднее квадратическое отклонение поперечного сечения не превышает 10 см.

Задание 2. С помощью неравенства Чебышева оценить вероятность того, что нормально распределенная СВ отклонится от своего математического ожидания не менее, чем на три средних квадратических отклонения

Вариант 2

Задание 1. Средний вес клубня картофеля равен 120 г. Оцените вероятность того, что наугад взятый клубень картофеля весит не более 360 г.

Задание 2. С конвейера сходит в среднем 85% изделий первого сорта. Сколько изделий необходимо взять, чтобы с вероятностью 0,997 отклонение частоты изделий первого сорта от вероятности $p = 0,85$ по модулю не превысило бы 0,01?

Вариант 3

Задание 1 Сумма всех вкладов в отделение банка составляет 1 млн. руб., вероятность того, что случайно взятый вклад не превысит 10 тыс. руб. – 0,5. Оцените число вкладчиков.

Задание 2 Посажено 600 семян кукурузы. Вероятность прорастания для каждого семени 0,9. Найти границу модуля отклонения частоты взошедших семян от вероятности $p = 0,9$, если эта граница должна быть гарантирована с вероятностью 0,995.

Вариант 4

Задание 1 СВ X имеет дисперсию $D(X) = 0,009$. Оценить вероятность того, что СВ X отличается от $M(X)$ более чем на 0,3.

Задание 2. Найти вероятность того, что при n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p ($0 < p < 1$), модуль отклонения частоты появления события от вероятности не превышает положительного числа ε .

Вариант 5

Задание 1 Вероятность того, что при одном дозвоне приемник телефонного аппарата сработает правильно, равна 0,95. Найти минимальное число звонков, которые надо осуществить, чтобы частота правильной работы автомата была бы заключена в границах от 0,94 до 0,96 включительно с вероятностью не менее 0,96.

Задание 2 Всхожесть семян данного растения равна 0,9. Найти вероятность того, что из 900 посаженных семян число проросших заключено от 790 до 830.

Вариант 6

Задание 1 При штамповке пластинок из пластмассы брак составляет 3%. Найти вероятность того, что при проверке партии в 1000 пластинок выявится отклонение от установленного процента брака меньше, чем на 3%.

Задание 2. Найти вероятность того, что среди 1000 новорожденных детей мальчиков будет:

а) не менее половины;

б) менее половины.

Вероятность рождения мальчика равна 0,51.

Вариант 7

Задание 1 Для определения средней урожайности поля площадью 1200 га взяли на выборку по 1 м^2 с каждого гектара. Известно, что дисперсия не превышает 4. Оценить вероятность того, что отклонение средней выборочной урожайности отличается от средней урожайности по всему полю не более, чем на 0,25 ц.

Задание 2. Выход цыплят в инкубаторе составляет 75% от числа заложенных яиц. Оценить вероятность того, что из 2000 заложенных яиц вылупится:

а) ровно 1500 цыплят;

б) от 1400 до 1600 цыплят

Вариант 8

Задание 1 Монета подбрасывается 1000 раз. Оценить снизу вероятность отклонения частоты появления герба от $1/2$ на величину меньшую, чем на 0,1.

Задание 2. Найти вероятность того, что в результате 1000 бросаний монеты число выпадений герба будет заключено в интервале (475; 525).

Вариант 9

Задание 1 Вероятность того, что изделие является качественным, равна 0,9. Сколько следует проверить изделий, чтобы с вероятностью не меньшей 0,95 можно было утверждать, что абсолютная величина отклонения доли качественных изделий от 0,9 не превысит 0,01?

Задание 2. Вероятность поражения мишени при одном выстреле равна 0,84. Какова вероятность того, что из 60 выстрелов 52 попадут в мишень.

Вариант 10

Задание 1 Вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,3. Используя неравенство Чебышева, оценить вероятность того, что в 10000 испытаниях отклонение частоты события А от его вероятности не превышает по величине 0,01.

Задание 2. Выход цыплят в инкубаторе составляет 75% от числа заложенных яиц. Оценить вероятность того, что из 2000 заложенных яиц вылупится:

а) ровно 1500 цыплят;

б) от 1400 до 1600 цыплят

Раздел 2. Математическая статистика в сфере АПК.

Вариант 1

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);
Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удою можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	140 – 180	180 – 220	220 – 260	260 – 300	300 – 340
n_i	5	20	39	21	5

Вариант 2

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удою можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	950 – 975	975 – 1000	1000 – 1025	1025 – 1050	1050 – 1075
n_i	6	38	34	34	8

Вариант 3

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удою можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	6,4 – 6,5	6,5 – 6,6	6,6 – 6,7	6,7 – 6,8	6,8 – 6,9
n_i	8	42	51	37	12

Вариант 4

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удою можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	1,6 – 1,8	1,8 – 2,0	2,0 – 2,2	2,2 – 2,4	2,4 – 2,6	2,6 – 2,8	2,8 – 3,0
n_i	1	4	10	17	13	9	6

Вариант 5

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3.объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	менее 5	5 – 8	8 – 11	11 – 14	14 – 17	17 – 20	более 20
n_i	8	19	36	65	45	23	4

Вариант 6

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1.доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3.объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	11 – 13	13 – 15	15 – 17	17 – 19	19 – 21
n_i	8	42	51	37	12

Вариант 7.....

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1.доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3.объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	200 – 210	210 – 220	220 – 230	230 – 240	240 – 250	250 – 260
n_i	3	15	18	22	17	5

Вариант 8

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1.доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3.объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	2 – 4	4 – 6	6 – 8	8 – 10	10 – 12	12 – 14	14 – 16	16 – 18
n_i	5	7	8	14	12	8	3	1

Вариант 9

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1.доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3.объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	11,0 – 11,5	11,5 – 12,0	12,0 – 12,5	12,5 – 13,0	13,0 – 13,5	13,5 – 14,0
n_i	5	11	20	19	9	6

Вариант 10

На основании данных, представленных в таблице, выполнить следующие задания, осуществить анализ, сделать выводы.

Задание 1. доверительные интервалы для неизвестного среднего надоя всей генеральной совокупности и генеральной дисперсии с надежностью 0,95;

Задание 2. вероятность того, что выборочная доля коров, имеющих годовой удой более 4 тыс. кг, отличается от генеральной доли не более, чем на 10% (по абсолютной величине);

Задание 3. объем повторной выборки, при которой те же границы для среднего удоя можно гарантировать с надежностью 0,975.

X_i	2,5 – 2,8	2,8 – 3,1	3,1 – 3,4	3,4 – 3,7	3,7 – 4,0	4,0 – 4,3	4,3 – 4,6	4,6 – 4,9
n_i	3	5	9	11	14	10	6	2

Комплект тестов для промежуточной аттестации (зачет) по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»

Зачет проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 90 минут. Для прохождения промежуточной аттестации необходимо получить правильных ответов не менее 60%, т.е. нужно правильно ответить не менее, чем на 9 вопросов.

Примерные задания итогового теста

Вопрос 1. Какое из утверждений относительно генеральной и выборочной совокупностей является верным?

- A. выборочная совокупность – часть генеральной
- B. генеральная совокупность – часть выборочной
- C. выборочная и генеральная совокупности равны по численности
- D. правильный ответ отсутствует

Вопрос 2. Сумма частот признака равна:

- A. объему выборки n
- B. среднему арифметическому значений признака
- C. нулю
- D. единице

Вопрос 3. Ломаная, отрезки которой соединяют точки с координатами (x_i, n_i) , где x_i – значение вариационного ряда, n_i – частота, – это...

Вопрос 4. Какие из следующих утверждений являются верными?

- A. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- B. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – интервальной оценкой дисперсии $D(X)$
- C. выборочное среднее является точечной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$
- D. выборочное среднее является интервальной оценкой математического ожидания $M(X)$, а выборочная дисперсия – точечной оценкой дисперсии $D(X)$

Вопрос 5. Уточненная выборочная дисперсия S^2 случайной величины X обладает следующими свойствами:

- A. является смещенной оценкой дисперсии случайной величины X
- B. является несмещенной оценкой дисперсии случайной величины X**
- C. является смещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X
- D. является несмещенной оценкой среднеквадратического отклонения случайной величины X

Вопрос 6. По выборке объема $n=10$ получена выборочная дисперсия $D^*=90$. Тогда уточненная выборочная дисперсия S^2 равна

- A. 100**
- B. 80
- C. 90
- D. 81

Вопрос 7. Оценка a^* параметра a называется несмещенной, если:

- A. она не зависит от объема испытаний
- B. она приближается к оцениваемому параметру при увеличении объема испытаний
- C. выполняется условие $M(a^*)=a$**
- D. она имеет наименьшую возможную дисперсию

Вопрос 8. При увеличении объема выборки n и одном и том же уровне значимости α , ширина доверительного интервала

- A. может как уменьшиться, так и увеличиться
- B. уменьшается**
- C. не изменяется
- D. увеличивается

Вопрос 9. Может ли неизвестная дисперсия случайной величины выйти за границы, установленные при построении ее доверительного интервала с доверительной вероятностью $1-\gamma$?

- A. может с вероятностью $1-\gamma$**
- B. может с вероятностью γ
- C. может только в том случае, если исследователь ошибся в расчетах
- D. не может

Вопрос 10. Статистической гипотезой называют...

Вопрос 11. При проверке статистической гипотезы, ошибка первого рода - это:

- A. принятие нулевой гипотезы, которая в действительности является неверной
- B. отклонение альтернативной гипотезы, которая в действительности является верной
- C. принятие альтернативной гипотезы, которая в действительности является неверной
- D. отклонение нулевой гипотезы, которая в действительности является верной**

Вопрос 12. Мощность критерия – это...

Вопрос 13. Какие из названных распределений используются при проверке гипотезы о числовом значении математического ожидания при неизвестной дисперсии?

- A. распределение Стьюдента**
- B. распределение Фишера
- C. нормальное распределение
- D. распределение хи-квадрат

Вопрос 14. Что представляет собой критическая область?

- А. все возможные значения критерия, при которых принимается нулевая гипотеза
- В. все возможные значения критерия, при которых не может быть принята ни нулевая, ни альтернативная гипотеза
- С. все возможные значения критерия, при которых есть основание принять альтернативную гипотезу**
- Д. нет правильного ответа

Вопрос 15. Для чего при проверке гипотезы о равенстве средних двух совокупностей должна быть проведена вспомогательная процедура?

**Комплект тестов для промежуточной аттестации (экзамен)
по дисциплине «Теория вероятности и математическая статистика»**

В четвертом семестре экзамен проводится в виде итогового теста. Для выполнения теста отводится 90 минут.

Для прохождения промежуточной аттестации необходимо получить правильных ответов не менее 60%, т.е. нужно правильно ответить не менее, чем на 9 вопросов.

Примерные задания итогового теста

1. Какой вид распределения используется при нахождении интервальной оценки математического ожидания при неизвестной генеральной дисперсии?

- а) Пирсона;
- б) Стюдента;
- в) Нормальное;**
- г) Фишера-Снедекора.

2. При проверке значимости парного коэффициента корреляции используется распределение:

- а) Нормальное;
- б) Стюдента;
- в) Пирсона;**
- г) Пуассона.

3. По 17 наблюдениям построено уравнение регрессии:

$\hat{y} = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2$. Для проверки значимости уравнения вычислено наблюдаемое значение статистики: 3.9. Вывод:

- а) Уравнение значимо при $\alpha = 0.05$.**
- б) Уравнение значимо при $\alpha = 0.01$.
- в) Уравнение незначимо при $\alpha = 0.01$.
- г) Уравнение незначимо при $\alpha = 0.05$.

4. Получена матрица факторных нагрузок А, в которой пропущены значения: a_{12} , a_{22} и a_{13} . Восстановить a_{22} .

$$A = \begin{pmatrix} -0.90 & -0.30 & a_{13} \\ -0.54 & a_{22} & 0.03 \\ a_{31} & 0.20 & 0.30 \end{pmatrix}$$

- а) 0.43;
- б) 0.84;
- в) 0.51;
- г) 0.94.**

5. На основе квартальных данных об объемах продаж продукции фирмы (тыс.шт.) за 5 лет была построена тренд - сезонная модель. Сезонность носила мультипликативный характер, а уравнение тренда имело вид $\hat{y}_t = 15,2 + 0,15 \cdot t$ ($t=1,2,\dots,20$).

Оценки коэффициентов сезонности представлены в таблице:

квартал	1	2	3	4
коэффициент сезонности	?	1,15	1,25	0,71

Прогнозная оценка уровня продаж в первом полугодии следующего года равна (тыс.шт.):

- а) 55,3; б) 37,6;
в) 24,4; г) 18,9.

6. Какой вид распределения используется при нахождении интервальной оценки генеральной дисперсии по выборке объемом больше 30?

- а) Стьюдента;** б) Нормальное;
в) Пирсона ; г) Фишера-Снедекора.

7. Парный коэффициент корреляции значим при $\alpha=0.05$. Можно ли однозначно утверждать, что он будет значим при следующих α :

- а) $\alpha=0.1$; **б) $\alpha=0.02$;**
в) $\alpha=0.01$; г) $\alpha=0.001$.

8. Для уравнения: $\hat{y} = 3.488 + 8.855x_1 + 0.361x_2$, построенного на основании 20 наблюдений, найден множественный коэффициент корреляции: $r_{y/x_1, x_2} = 0.45$. Проверить: будет ли значимо уравнение при следующих α :

- а) 0,1;** б) 0,05;
в) 0,01 ; г) 0,001.

9. Определить относительный вклад (в %) первой главной компоненты в суммарную дисперсию.

$$A = \begin{pmatrix} -0.90 & -0.30 & a_{13} \\ -0.54 & a_{22} & 0.03 \\ a_{31} & 0.20 & 0.30 \end{pmatrix}$$

- а) 53 ; б) 59;
в) 72 ; **г) 66.**

10. На основе квартальных данных об объемах продаж продукции фирмы (тыс.шт.) за 5 лет была построена тренд - сезонная модель. Сезонность носила аддитивный характер, а уравнение тренда имело вид $\hat{y}_t = 11,56 + 0,32 \cdot t$ ($t=1,2,\dots,20$).

Оценки сезонной составляющей представлены в таблице.

квартал	1	2	3	4
сезонная составляющая	?	-0,12	0,17	0,20

Прогнозная оценка уровня продаж в первом полугодии следующего года равна (тыс.шт.):

- а) 55,3; б) 87,6;
в) 14,4; г) 36,5.

11. При исследовании взаимосвязи показателей: - производительность труда (Y), - доля премий и вознаграждений в заработной плате (X_1), - удельный вес потерь от брака (X_2); по 20 наблюдениям получены парные коэффициенты корреляции: $r_{y,x1}=0.57$,

$r_{y,x2}=0.36$, $r_{x1,x2}=0.18$. Проверить значимость множественного коэффициента корреляции: $r_{y/x1,x2}$ на уровне значимости 0.05 и найти разность между F_n и $F_{кр}$.

- а) 3.75 **б) -0.80**
в) 1.13 г) 6.27.

12. Получена матрица факторных нагрузок:

$$A = \begin{pmatrix} 0.94 & 0.35 \\ -0.94 & 0.35 \end{pmatrix}$$

Требуется определить матрицу собственных значений:

13. На основе квартальных данных о производстве продукции фирмы (тыс.шт.) за 6 лет были оценены коэффициенты модели, содержащей линейный тренд и сезонные фиктивные переменные для второго (d_2), третьего(d_3), четвертого(d_4) кварталов:

$$\hat{y}_t = 13,75 - 0,32 \cdot t + 4,08 \cdot d_2 + 3,02 \cdot d_3 + 3,01 \cdot d_4 \quad (t=1,2,\dots,24).$$

(Уравнение и коэффициенты - значимы). Чему равен прогноз производства продукции в первом полугодии следующего года?

14. При исследовании взаимосвязи показателей: - производительность труда (Y), - доля премий и вознаграждений в заработной плате (X_1), - удельный вес потерь от брака (X_2); по 20 наблюдениям получены парные коэффициенты корреляции: $r_{y,x1}=0.57$, $r_{y,x2}=0.36$, $r_{x1,x2}=0.18$. Проверить значимость множественного коэффициента корреляции: $r_{y/x1,x2}$ на уровне значимости 0.05 и найти разность между F_n и $F_{кр}$.

15. По 20 наблюдениям построено уравнение регрессии:

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + b_3 x_3.$$

Для проверки значимости уравнения вычислено значение статистики: 4.2. Выводы:

- а) Уравнение значимо при $\alpha=0.05$.
б) Уравнение незначимо при $\alpha=0.05$.
в) Уравнение значимо при $\alpha=0.01$.
г) Уравнение незначимо при $\alpha=0.01$.