



Федеральное агентство морского и речного транспорта
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования

**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МОРСКОГО И РЕЧНОГО ФЛОТА
имени адмирала С. О. МАКАРОВА**
Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени
адмирала С.О. Макарова

*Кафедра математики, информационных систем
и технологий*

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ
ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА**

**Для студентов, обучающихся по направлению
09.03.02 – “Информационные системы и технологии”,
очной, очно-заочной, заочной форм обучения**

г. Воронеж
2023

Методические рекомендации для самостоятельной работы по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» / Сост. С. Г. Колесникова. - Воронеж: Воронежский филиал ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», 2023. - 24 с. – Текст : непосредственный.

Методические рекомендации для самостоятельной работы составлены в соответствии с программой дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», изучаемой в Воронежском филиале ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова. Рекомендации предназначены для организации контактной работы с обучающимися по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика», а также для самостоятельной внеаудиторной работы обучающихся.

Методические рекомендации утверждены на заседании кафедры математики, информационных систем и технологий Воронежского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова» 29.06.2023 г., протокол № 10.

© ВФ ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С. О. Макарова», 2023

© Колесникова С. Г., 2023

Содержание

1. Цели и задачи дисциплины.....	6
2. Методические указания по изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».....	6
2.1. Методические рекомендации по подготовке к лекциям	6
2.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям.....	11
2.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям	14
3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»	15
3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе	15
4. Промежуточная аттестация	17
5. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины	23

Введение

Для успешного освоения учебной дисциплины обучающимся необходимо изучить лекционный материал и рекомендуемую литературу, отработать изученный материал на практических занятиях, выполнить задания для самостоятельной работы. Практические занятия проводятся с целью закрепления лекционного материала, овладения понятийным аппаратом предмета, методами работы, изучаемыми в рамках учебной дисциплины.

Все формы практических занятий (семинары – практикумы, практические, лабораторные) направлены на практическое усвоение теоретических знаний, полученных на лекциях. Главной целью такого рода занятий является: научить студентов применению теоретических знаний на практике. С этой целью на занятиях моделируются фрагменты их будущей деятельности в виде учебных ситуационных задач, при решении которых студенты отрабатывают различные действия по применению соответствующих практических навыков.

Самостоятельная работа студента – это планируемая учебная, учебно-исследовательская, научно-исследовательская работа студентов, выполняемая во внеаудиторное (аудиторное) время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия (при частичном непосредственном участии преподавателя, оставляющем ведущую роль за работой студентов).

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 обучающихся является важным видом учебной и научной деятельности студента. Самостоятельная работа студентов играет значительную роль в рейтинговой технологии обучения. Государственным стандартом предусматривается, как правило, не менее 50% часов из общей трудоемкости дисциплины на самостоятельную работу обучающихся (далее СРО). В связи с этим, обучение включает в себя две, практически одинаковые по объему и взаимовлиянию части – процесса обучения и процесса самообучения. Поэтому СРО должна стать эффективной и целенаправленной работой студента.

Самостоятельная работа обучающихся является одной из основных форм внеаудиторной работы при реализации учебных планов и программ.

Самостоятельная работа – это познавательная учебная деятельность, когда последовательность мышления ученика, его умственных и практических операций и действий зависит и определяется самим студентом.

Обучающийся в процессе изучения дисциплины должен не только освоить учебную программу, но и приобрести навыки самостоятельной работы. Студенту предоставляется возможность работать во время учебы более самостоятельно, чем учащимся в средней школе. Обучающийся должен уметь планировать и выполнять свою работу.

Целью самостоятельной работы студентов является овладение фундаментальными знаниями, профессиональными умениями и навыками деятельности по профилю, опытом творческой, исследовательской деятельности.

1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является формирование компетенций обучающегося в области профессиональной деятельности и сфере профессиональной деятельности:

Об Связь, информационные и коммуникационные технологии в сфере разработки, внедрения и сопровождения информационных технологий и систем

В рамках освоения образовательной программы высшего образования выпускники готовятся к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- производственно-технологический;
- научно-исследовательский.

2. Методические указания по изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Основными формами обучения дисциплине являются:

- 1) лекции,
- 2) лабораторные занятия,
- 3) самостоятельная работа.

2.1. Методические рекомендации по подготовке к лекциям

Лекция – логическое изложение материала в соответствии с планом лекции, который сообщается в начале каждой лекции, и имеет законченную форму, т.е. содержит пункты, позволяющие охватить весь материал, который необходимо довести до студентов.

Главной задачей лектора является организация процесса познания студентами материала изучаемой дисциплины на всех этапах ее освоения, предусмотренных федеральным государственным образовательным стандартом.

На лекциях особое внимание уделяется не только усвоению изучаемых проблем, но и стимулированию Вашей активной познавательной деятельности, творческого мышления, развитию научного мировоззрения, профессионально-значимых свойств и

качеств. Лекции по учебной дисциплине проводятся, как правило, как проблемные в форме диалога (интерактивные).

Излагаемый материал может показаться Вам сложным, поскольку включает знания, почерпнутые преподавателем из различных отраслей психологии – общей психологии, психологии познавательных процессов, психологии личности, социальной психологии и т.д. Вот почему необходимо добросовестно и упорно работать на лекциях. Осуществляя учебные действия на лекционных занятиях, Вы должны внимательно воспринимать действия преподавателя, запоминать складывающиеся образы, мыслить, добиваться понимания изучаемого предмета, применения знаний на практике, при решении учебно-профессиональных задач. В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала, обращая внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Правила конспектирования:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5 см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме. Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий. Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

6. В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на лабораторных занятиях.

Содержание разделов учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

1. Элементы комбинаторики

Правила суммы и произведения в комбинаторике. Перестановки без повторений и с повторениями. Размещения без повторений и с повторениями. Сочетания без повторений и с повторениями. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.

2. Алгебра событий.

Испытания. Виды случайных событий. Множество (пространство) элементарных событий. Операции над событиями: совместные и несовместные события. Свойства операций над событиями.

3. Относительная частота событий. Классическое определение вероятности.

Абсолютная и относительная частота событий. Свойства относительных частот. Статистическая устойчивость частот. Аксиомы теории вероятностей. Следствия из аксиом. Вычисление вероятностей событий по схеме равновозможных исходов. Задача о выборке.

4. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.

Независимые и зависимые события. Условная вероятность. Свойства условных вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Следствия. Независимость нескольких событий.

Попарно независимые события. События, независимые в совокупности. Независимость противоположных событий. Вероятность появления хотя бы одного события.

5. Гипотезы.

Гипотезы. Формула полной вероятности. Парадокс Монти Холла. Переоценка вероятности гипотез. Формулы Байеса.

6. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.

Серии независимых испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Условия её применения. Свойства дифференциальной функции Лапласа

7. Интегральная теорема

Лапласа. Интегральная функция Лапласа. Определение, свойства. Интегральная теорема Лапласа. Теорема Пуассона. Условия применения формулы Пуассона.

8. Закон больших чисел в форме Бернулли.

Закон больших чисел в форме Бернулли. Теорема Бернулли. Применение теоремы Бернулли для контроля изделий. Прямая и обратная задачи.

9. Дискретные случайные величины.

Определение случайной величины. Дискретные случайные величины. Закон распределения и три способа его задания. Характеристическая случайная величина (индикатор события). Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение.

10. Интегральная и дифференциальная функции распределения.

Интегральная функция распределения. Её свойства. Определение непрерывной случайной величины. Вид функции распределения для дискретных и непрерывных случайных величин. Плотность распределения. Её свойства. Связь между плотностью и функцией распределения.

11. Действия со случайными величинами.

Постоянная случайная величина. Независимые случайные величины. Произведение случайных величин. Разность случайных величин.

12. Математическое ожидание.

Математическое ожидание дискретных и непрерывных случайных величин. Определение, вероятностный смысл, механическая аналогия. Свойства математического ожидания.

13. Дисперсия.

Отклонение случайной величины от своего математического ожидания. Теорема об отклонении. Определение и вероятностный смысл дисперсии. Свойства дисперсии. Сокращенная формула для вычисления дисперсии. Среднее квадратическое отклонение.

14. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Числовые характеристики индикатора события и биномиально распределенной случайной величины. Числовые характеристики распределения Пуассона, геометрического и гипергеометрического распределения.

15. Непрерывные распределения.

Равномерное распределение. Показательное распределение. Их параметры.

16. Нормальное распределение.

Нормальное распределение. Вероятностный смысл его параметров. Нормированная и центрированная случайная величина. Функция распределения. Исследование нормальной кривой. Вероятность попадания нормального распределенной случайной величины в заданный промежуток. Вероятность заданного отклонения. Доверительные интервалы. Правило трёх сигм.

17. Элементы математической статистики.

Задачи математической статистики. Виды выборок. Статистическое распределение выборки. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров теоретического распределения. Выборочные и генеральные: средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Выравнивание статистических рядов.

18. Понятия корреляции и регрессии.

Связь между двумя случайными величинами. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.

Минимизация суммы квадратов невязок по вертикали и по горизонтали.

2.2. Методические рекомендации по подготовке к лабораторным занятиям

Семинар – это один из наиболее сложных и в то же время плодотворных видов (форм) вузовского обучения и воспитания. В условиях высшей школы Лабораторная работа – вид практической работы, проводимой под руководством преподавателя, ведущего научные исследования по тематике лабораторной работы и в данной отрасли научного знания.

Лабораторная работа предназначен: для углубленного изучения той или иной дисциплины и овладения методологией применительно к особенностям изучаемой отрасли науки; для активной самостоятельной групповой работы, когда студенты могут подготовить, обдумать поставленные перед ними проблемы, проверить свою позицию, услышать и обсудить другие.

Целесообразно готовиться к лабораторной работе занятиям за 1- 2 недели до их начала. Начинать надо с изучения рекомендованной литературы, так как на лекции обычно рассматривается не весь материал, а только его часть. Остальная его часть восполняется в процессе самостоятельной работы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. В процессе этой работы вы должны стремиться понять и запомнить основные положения рассматриваемого материала, примеры, поясняющие его, а также разобраться в иллюстративном материале.

Заканчивать подготовку следует составлением плана (конспекта) по изучаемому материалу (вопросу). Это позволяет составить концентрированное, сжатое представление по изучаемым вопросам.

На лабораторной работе каждый из Вас должен быть готовым к выступлению по всем поставленным в плане вопросам,

проявлять максимальную активность при их рассмотрении. Выступление должно строиться свободно, убедительно и аргументировано. Необходимо, чтобы выступающий проявлял собственное отношение к тому, о чем он говорит, высказывал свое личное мнение, понимание, обосновывал его и мог сделать правильные выводы из сказанного. При этом Вы можете обращаться к записям конспекта и лекций, непосредственно к первоисточникам, использовать знание художественной литературы и искусства, факты и наблюдения современной жизни и т.д. Вокруг такого выступления могут разгореться споры, дискуссии, к участию в которых должен стремиться каждый.

При подготовке к лабораторной работе вам следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- при подготовке к лабораторной работе следует обязательно использовать не только лекции, но учебную, методическую литературу;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

- в ходе лабораторной работы давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии продемонстрировать понимание проведенных анализов, ситуаций, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Если Вы пропустили занятие (независимо от причин) или не подготовились к занятию, рекомендуется не позже, чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученной на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положительную оценку в соответствующем семестре. При такой подготовке лабораторное занятие пройдет на необходимом

методологическом уровне и принесет интеллектуальное удовлетворение всей группе.

Темы лабораторных работ

1. Вычисление факториалов, двойных факториалов, перестановок, размещений, сочетаний в математическом пакете Maple (в MS Excel). Вычисление бинома Ньютона в символьном виде. Построение треугольника Паскаля.

2. Множество (пространство) элементарных событий. Операции над событиями: Совместные и несовместные события.

3. Свойства операций над событиями.

4. Вычисление вероятностей событий по схеме равновероятных исходов. Решение задач в Excel.

5. Сложение и умножение вероятностей. Решение задач в Excel.

6. Формула полной вероятности. Формулы

7. Байеса. Решение задач в Excel.

8. Формула Бернулли. Решение задач в программе Excel.

9. Интегральная теорема Лапласа. Формула Пуассона. Решение задач в программах Excel и Maple.

10. Составление закона распределения дискретной случайной величины в Excel.

11. Интегральная функция распределения. Плотность распределения. Решение задач в Excel.

12. Интегральная функция распределения. Плотность распределения. Решение задач в Excel.

13. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин. Решение задач в Excel.

14. Решение задач и построение графиков непрерывных распределений в математическом пакете Maple.

15. Построение полигонов и гистограмм в математическом пакете Maple. Выравнивание статистических рядов.

16. Решение задач и построение графиков регрессии в математическом пакете Maple.

2.3. Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовку к каждому практическому занятию каждый студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованной к данной теме. Выполнять практического задания необходимо с учетом предложенной инструкции (устно или письменно). Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Результат такой работы должен проявиться в способности студента свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Темы практических работ

1. Правила суммы и произведения в комбинаторике. Перестановки без повторений и с повторениями. Размещения без повторений и с повторениями. Сочетания без повторений и с повторениями. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля.

2. Множество(пространство) элементарных событий. Операции над событиями.

3. Вычисление вероятностей событий по схеме равновозможных исходов. Задача о выборке.

4. Сложение и умножение вероятностей.

5. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

6. Формула Бернулли. Локальная теорема Муавра-Лапласа.

7. Формула Пуассона.

8. Закон распределения Биномиальное распределение. Распределение Пуассона. Геометрическое распределение. Гипергеометрическое распределение

9. Интегральная функция распределения. Плотность распределения.

10. Математическое ожидание и дисперсия дискретных случайных величин.

11. Равномерное распределение. Показательное распределение. Нормальное распределение.

12. Полигон и гистограмма. Статистические оценки параметров теоретического распределения. Выборочные и генеральные: средняя, дисперсия, среднее квадратическое отклонение. Выравнивание статистических рядов.

3. Методические рекомендации по организации самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика»

3.1. Общие методические рекомендации по самостоятельной работе

Методика организации самостоятельной работы студентов зависит от структуры, характера и особенностей изучаемой дисциплины, объема часов на ее изучение, вида заданий для самостоятельной работы студентов, индивидуальных качеств студентов и условий учебной деятельности.

Процесс организации самостоятельной работы студентов включает в себя следующие этапы:

Первый этап – подготовительный. Он включает в себя составление рабочей программы с выделением тем и заданий для самостоятельной работы; сквозное планирование самостоятельной работы на весь период изучения дисциплины; подготовку учебно-методических материалов; диагностику уровня подготовленности студентов.

Второй этап – организационный. На этом этапе определяются цели индивидуальной и групповой работы студентов; проводятся консультации, во время которых разъясняются формы самостоятельной работы студентов и ее

контроля; устанавливаются сроки и формы представления результатов самостоятельной работы.

Третий этап – мотивационно-деятельностный. Преподаватель на этом этапе обеспечивает положительную мотивацию индивидуальной и групповой деятельности; проверку текущих результатов; организацию самоконтроля и самокоррекции; взаимообмен и взаимопроверку в соответствии с выбранной целью.

Основные стимулы, способствующие активизации самостоятельной работы:

1) полезность выполняемой работы (результаты самостоятельной учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студента могут быть использованы в лекционном курсе и в методическом пособии; представлены в форме доклада студента на научно-практической конференции, опубликованы в сборнике материалов конференции);

2) возможность творческого самовыражения студента;

3) создание в университете условий здорового соперничества;

4) поощрение студентов за успехи в учебе.

Четвертый этап – контрольно-оценочный. Контроль самостоятельной работы – это форма обратной связи, которая дает преподавателю возможность управлять процессом усвоения материала, направлять самостоятельную работу студентов. Контроль имеет четыре основные функции:

1) диагностическая: контроль подразумевает измерение и выявление слабых сторон результатов усвоения материала студентом; в результате контроля студенты получают информацию об их собственных познавательных действиях; преподаватель в ходе проверки видит и свои методические просчеты;

2) дисциплинирующая: в процессе контроля мыслительная деятельность студента направляется именно на те объекты усвоения, которые в данный момент являются объектом контроля;

3) обучающая: работа студента по усвоению учебного материала активизируется;

4) корректирующая: контроль позволяет преподавателю дать индивидуальные рекомендации по эффективному усвоению материала дисциплины, развитию компетенций, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя студент должен:

– освоить минимум содержания, выносимый на самостоятельную работу студентов и предложенный преподавателем в соответствии с ФГОС по данной дисциплине;

– планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;

– осуществлять самостоятельную работу в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;

– выполнять самостоятельную работу и отчитываться по её результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

4. Промежуточная аттестация

Итоговой оценкой по дисциплине является результат промежуточной аттестации, выставленный с учетом результатов текущего контроля.

Примерные вопросы к экзамену

1. Выборка с возвращением. Выборка без возвращения
2. Размещения, перестановки, сочетания.
3. Пространство элементарных событий. Элементарные и составные события.
4. Равенство, сумма, произведение и разность событий.
5. Несовместные и совместные события.
6. Достоверные и противоположные события. Иллюстрация с помощью диаграмм Венна-Эйлера.
7. Вероятное пространство и определение вероятности в дискретном пространстве.
8. Теорема сложения вероятностей для несовместных и совместных событий.

9. Понятие условной вероятности.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Независимые и зависимые события.
12. Формула полной вероятности.
13. Формула Байеса.
14. Схема испытаний Бернулли.
15. Определение дискретной случайной величины и способы ее задания.
16. Действия над дискретными случайными величинами.
17. Математическое ожидание дискретной случайной величины и его свойства.
18. Дисперсия дискретной случайной величины и ее свойства.
19. Биномиальное распределение (схема независимых испытаний Бернулли). Вычисление математического ожидания и дисперсии.
20. Распределение Пуассона. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
21. Определение и основные свойства (интегральной) функции распределения.
22. Определение непрерывной случайной величины.
23. Определение и основные свойства дифференциальной функции распределения (плотности вероятности) непрерывной случайной величины. Связь с интегральной функцией распределения.
24. Равномерное распределение. Дифференциальная и интегральная функции распределения и их графики. Параметры равномерного распределения. Вычисление математического ожидания и дисперсии.
25. Нормальное распределение. Дифференциальная и интегральная функции нормального распределения. Параметры нормального распределения и их связь с математическим ожиданием и дисперсией.
26. Выборка и генеральная совокупность. Способы представления выборки.
27. Вариационные и статистические ряды.
28. Частота, относительная частота, размах выборки, мода,

медиана, выборочное среднее к выборочная дисперсия.

29. . Эмпирическая функция распределения (функция накопленных частот).

30. Графическое представление выборки (полигон и гистограмма).

31. Точечные и интервальные оценки параметров. Основные свойства оценок на примере оценки математического ожидания.

32. Понятие доверительного интервала. Основные типы задач на интервальные оценки.

33. Интервальная оценка математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии.

34. Интервальная оценка дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном математическом ожидании.

35. Общая постановка и схема проверки параметрической статистической гипотезы.

36. Ошибки первого и второго рода при проверке гипотез.

37. Проверка гипотезы о математическом ожидании нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестной дисперсии.

38. Проверка гипотезы о дисперсии нормально распределенной генеральной совокупности при неизвестном математическом ожидании.

39. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий согласия χ^2 - Пирсона.

40. Понятие корреляционного анализа.

Типовые практические задания для подготовки к экзамену

Задание 1 В студенческой группе 15 девушек 10 юношей. Случайным образом (по жребию) выбирают одного. Найти вероятность того, что отобран будет юноша.

Задание 2 Вероятность того, что в течение дня произойдет неполадка станка, равна 0,03. Какова вероятность того, что в течение четырех дней подряд не произойдет ни одной неполадки.

Задание 3 В каждой из четырех ящиков по 5 белых и 15

черных шаров. Из каждого ящика вынули по одному шару. Какова вероятность вынуть два белых и два черных шара?

Задание 4: Среди 60 лампочек три нестандартные. Найти вероятность того, что две взятые одновременно электролампочки окажутся нестандартными.

Задание 5 Вероятность попадания в движущуюся цель при одном выстреле постоянна и равна 0,05. Сколько необходимо сделать выстрелов для того, чтобы с вероятностью, не меньшей 0,75, иметь хотя бы одно попадание?

Задание 6 С первого станка на сборку поступает 40 %, со второго – 30 %, с третьего – 20 %, с четвертого – 10 % всех деталей. Среди деталей первого станка 0,1% бракованных, второго – 0,2 %, третьего – 0,25 %, четвертого – 0,5 %. Найти вероятность того, что поступившая на сборку деталь – бракованная.

Задание 7 Вероятность неточной сборки прибора равна 0,2. Найти вероятность того. Что среди 500 приборов окажется от 410 до 430 (включительно) точных.

Задание 8 Случайная величина X характеризуется рядом распределения:

X	0	1	2	3	4
P	0,2	0,4	0,3	0,08	0,02

Найти дисперсию $M(X)$

Задание 9. Размер диаметра детали, выпускаемой цехом, распределяется по нормальному закону с параметрами $a=5$ см, $\sigma^2 = 0,81$. Найти вероятность того, что диаметр наудачу взятой детали составит от 4 до 7 см.;

Задание 10. Случайная величина X распределена равномерно. Её плотность вероятности $\varphi(x)=a$ при $1 \leq x \leq 10$ и $\varphi(x)=0$ при $x < 1$ и $x > 10$. Определить её математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение:

Задание 11. Из партии содержащей 3000 изделий, по схеме собственно-случайной бесповоротной выборки было проверено 150 изделий с целью определения влажности древесины, из которой они были сделаны. Результаты проверки приведены в таблице. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9545

заключена средняя влажность изделий во всей партии продукции:

Задание 12. Для выяснения схожести семян из партии, содержащей 8000 семян, отобрано 500, из них всошло 440. Найти вероятность того, что Доля всхожести семян во всей партии отличается по абсолютной величине от доли их в выборке не более чем на 0,03, если выборка повторная :

Задание 13. В партии из 5000шт. изделия высокого качества. Определить объем выборки для которой предельная ошибка выборочной доли с вероятностью 0,899 составляла бы 0,03. В пробной выборке из аналогичной партии из 200 изделия 180 оказались высокого качества. Решить задачу для бесповторной выборки.

Задание 14. Дано «исправленное» среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя $\bar{x}_e = 16,8$ и объем малой выборки $n=12$, надежность $\gamma = 0,95$. Пользуясь распределением Стьюдента, найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания a .

Задание 15. Даны выборочные варианты и их частоты. Методом произведений найти выборочные среднюю и дисперсию.

Задание 16. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности если известны эмпирические и теоретические частоты:

эмпирические: 6 12 16 40 13 8 5

теоретические: 4 11 15 43 15 6 6

Задание 17. Двумя приборами измерены 5 деталей. Получены следующие результаты (в мм.):

$x_1=4$ $x_2=5$ $x_3=6$ $x_4=7$ $x_5=8$

$y_1=5$ $y_2=5$ $y_3=5$ $y_4=5$ $y_5=5$

При уровне значимости 0,05 проверить значимо или незначимо различаются результаты измерений.

Задание 18 По двум независимым выборкам объемов n и m , извлеченных из нормальных ГС, найдены выборочные, средние

\bar{X} и \bar{Y} . Генеральные дисперсии $D(X)=120$, $D(Y)=100$, $n=30$, $m=20$. При уровне значимости $\alpha=0,05$ проверить нулевую гипотезу Но: $M(X)=M(Y)$

Задание 19. Дано $S = 2,4; \overline{X}_g = 14,2$, $n = 9, \gamma = 0,99$. Пользуясь распределением Стьюдента, найти доверительный интервал для оценки неизвестного математического ожидания μ .

Задание 20. Найти ассиметрию эмпирического распределения:

x_i 10,6 10,8 11,0 11,2 11,4 11,6 11,8
 n_i 5 10 17 30 20 12 6

Показатели, критерии и шкала оценивания
 письменных ответов на экзамене

Критерии оценивания	Показатели и шкала оценивания			
	5	4	3	2
текущая аттестация	выполнение требований по текущей аттестации в полном объеме		выполнение требований по текущей аттестации в неполном объеме	невыполнение требований по текущей аттестации
полнота и правильность ответа	обучающийся полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий	обучающийся достаточно полно излагает материал, однако допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1-2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого	обучающийся демонстрирует знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил	обучающийся демонстрирует незнание большей части соответствующего вопроса
степень осознанности, понимания изученного	демонстрирует понимание материала, может обосновать свои суждения,	присутствуют 1-2 недочета в обосновании своих суждений, количество приводимых примеров	не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои	допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл

	применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные	ограничено	примеры	
языковое оформление ответа	излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка	излагает материал последовательно, с 2-3 ошибками в языковом оформлении	излагает материал непоследовательно и допускает много ошибок в языковом оформлении излагаемого	беспорядочно и неуверенно излагает материал

5. Перечень основной, дополнительной учебной литературы и учебно-методической литературы для самостоятельной работы обучающихся, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

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, 2022. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495110>

Энатская, Н. Ю. Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / Н. Ю. Энатская. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 203 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01338-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490095>

Дополнительная литература

Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573> (

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, 2022. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495110>



Издается в авторской редакции
Подписано в печать 29.06.2023. Формат 60x90 ¹/₁₆
Бумага кн.-журн. П.л. 1,25 Гарнитура Таймс.
Тираж 30 экз.

Воронежский филиал Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования
«Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова»
Типография Воронежского филиала ФГБОУ ВО «ГУМРФ имени адмирала С.О. Макарова», Воронеж, Ленинский проспект, 174л.

Отпечатано с оригинал-макета заказчика. Ответственность за содержание представленного оригинал-макета типография не несет.
Требования и пожелания направлять авторам данного издания.