

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Факультет математики и компьютерных наук

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Теория вероятностей и математическая статистика

Кафедра прикладной математики

Образовательная программа бакалавриата
02.03.01 – Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) программы
Математический анализ и приложения

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: *входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений*

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки от «23» августа 2017 г. №807.

Разработчики:

кафедра прикладной математики, Гаджиева Т.Ю., к. ф.-м. н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры прикладной математики от
«25» февраля 2022 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Кадиев Р.И.
(подпись)

и
на заседании Методической комиссии ФМиКН от
« 24 » марта 2022г., протокол №4

Председатель  М.К. Ризаев
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением « 31 » марта 2022 г.

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в *входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений бакалавриата* по направлению подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки.

Дисциплина реализуется на факультете математики и компьютерных наук кафедрой прикладной математики.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с ознакомлением с классической теорией вероятностей и современный аксиоматический подход.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: универсальных - УК-1, общепрофессиональных –ОПК-1, профессиональных – ПК-1.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: *лекции, практические занятия, самостоятельная работа.*

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме контрольных работ и промежуточный контроль в форме экзамена.

Объем дисциплины 4 зачетных единиц, в том числе 144 в академических часах по видам учебных занятий

Очная форма обучения

Семес тр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцирова нный зачет, экзамен
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
5	144	30		32			82	экзамен

1. Цели освоения дисциплины

Цель изучения курса «Теория вероятностей и математическая статистика» - получение базовых знаний и формирование основных навыков по теории вероятностей, необходимых для решения задач. Развитие понятийной теоретико-вероятностной базы и формирование уровня алгебраической подготовки, необходимых для понимания основ математической статистики и её применения.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений бакалавриата по направлению подготовки 02.03.01 – Математика и компьютерные науки.

Курс по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» вводится после изучения дисциплин алгебра, математический анализ, дифференциальные уравнения, так как для успешного усвоения этого курса студентам необходимы знания по указанным дисциплинам.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения и процедура освоения).

Код и наименование компетенции из ОПОП	Код и наименование индикатора достижения компетенций (в соответствии с ОПОП)	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации.	Знает: принципы самостоятельного поиска достоверных источников информации. Умеет: обрабатывать, анализировать и синтезировать информацию для выбора метода решения проблемы в стандартных условиях. Владеет: навыками решения проблемы с использованием выбранного метода.	Участие в коллективной разработке проектов, в процессе прохождения практики
	УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках	Знает основы построения вероятностных моделей различных задач и процессов;	

	<p>избранных видов профессиональной деятельности.</p>	<p>Умеет при моделировании социальных задач и производственных процессов, решать задачи вычислительного и теоретического характера в области теории случайных процессов, устанавливать взаимосвязи между вводимыми понятиям; Владеет навыками решения практических задач, основными приемами моделирования случайных величин и процессов</p>	
	<p>УК-1.3. Имеет практический опыт работы с информационными источниками, опыт научного поиска, создания научных текстов.</p>	<p>Знает: современные методы сбора и анализа научного материала с использованием информационных технологий; основные методы работы с ресурсами сети Интернет. Умеет: применять современные методы и средства автоматизированного анализа и систематизации научных данных; практически использовать научнообразовательные ресурсы Интернет в научных исследованиях и в деятельности педагога. Владеет: навыками использования информационных технологий в организации и проведении научного исследования; навыками</p>	

		использования современных баз данных; навыками применения мультимедийных технологий обработки и представления информации; навыками автоматизации подготовки документов в различных текстовых и графических редакторах.	
ОПК-1. Способен консультировать и использовать фундаментальные знания в области математического анализа, комплексного и функционального анализа алгебры, аналитической геометрии, дифференциальной геометрии и топологии, дифференциальных уравнений, дискретной математики и математической логики, теории вероятностей, математической статистики и случайных процессов, численных методов, теоретической механики в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук.	Знает: теоретические основы теории вероятностей, математической статистики, а также теоретической механики, физики. Умеет: решать задачи, связанные с исследованием основ теории вероятностей Владеет: базовыми методами статистики по исследованию математических и естественнонаучных задач	Участие в коллективной разработке проектов, в процессе прохождения практики
	ОПК-1.2. Умеет использовать их в профессиональной деятельности.	Знает: способы использования знаний в различных областях математики при решении конкретных задач в области математики и естественных наук. Умеет: применять различные методы теории вероятностей и математической статистики Владеет: навыками применения методов статистики при решении конкретных задач в области математики и естественных наук	

	ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний	Знает основы построения вероятностных моделей различных задач; Умеет использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеет методами алгоритмизации и реализации указанных моделей задач	
ПК-1. Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	ПК-1.1. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук, программирования и информационных технологий.	<i>Знает:</i> основы теории вероятностей и математической статистики <i>Умеет:</i> применять современные научные исследования для решения различных задач математических и естественных наук <i>Владеет</i> методами построения математических моделей.	Участие в коллективной разработке проектов, в процессе прохождения практики

	ПК-1.2. Умеет находить, формулировать и решать стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	<p><i>Знает:</i> методы построения математических моделей;</p> <p><i>Умеет:</i> решать задачи, связанные: с теорией вероятностей и математической статистики.</p> <p><i>Владеет:</i> методами построения математических моделей.</p>
	ПК-1.3. Имеет практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике.	<p><i>Знает:</i> методы исследования прикладных задач.</p> <p><i>Умеет:</i> применять методы исследования прикладных задач.</p> <p><i>Владеет:</i> навыками построения математических моделей для решения задач прикладного характера.</p>

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)	Самостоятельная	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям)
---	-------------------	---------	-----------------	--	-----------------	---

				Лекции	Практические	Лаборат. занятия	Контроль сам. раб		семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
МОДУЛЬ 1: Основы теории вероятностей									
1	Элементы теории множеств. Комбинаторика	5	1	2	2			6	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование--- Контрольная работа
2	Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.	5	2-3	4	4			10	
3	Аксиоматика теории вероятностей.	5	4	2	2			4	
	<i>Итого по модулю 1:</i>			8	8			20	
МОДУЛЬ 2: Случайные величины									
4	Определения. Функция распределения случайной величины	5	5	2	2			4	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование --- Контрольная работа
5	Дискретные случайные величины	5	6-7	2	4			4	
6	Непрерывные случайные величины	5	8	2	2			2	
7	Закон больших чисел	5	9	2	2			2	
8	Центральная предельная теорема.	5	10	2	2			2	
	<i>Итого по модулю 2:</i>			10	12			14	
МОДУЛЬ 3: Элементы математической статистики									
	Введение в математическую статистику. Выборка и ее характеристики. Распределения.	5	11-12	4	4			2	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование --- Контрольная работа
	Точечная оценка. Свойства оценок	5	13	2	2			2	

	Интервальная оценка	5	14	2	2			2	
	Постановка задачи проверки гипотез. Общие принципы проверки гипотез. Виды гипотез.	5	15	2	2			4	
	Основы корреляционного анализа	5	16	2	2			2	
	<i>Итого по модулю 3:</i>			12	12			12	
10	Модуль 4: <i>Подготовка к экзамену</i>	5						36	Экзамен
	ИТОГО:			30	32			82	

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Основы теории вероятностей

Тема 1. Элементы теории множеств. Комбинаторика

Предмет теории вероятностей. История развития. Теория вероятностей, как важнейший раздел математики. Различные подходы к определению вероятности. События и действия над ними. Примеры. Комбинаторика. Сочетания, размещения, перестановки.

Тема 2. Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.

Вероятности событий. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Примеры: схема равновозможных исходов, геометрические вероятности.

Условная вероятность события.

Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий.

Испытания Бернулли. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Теоремы Лапласа и Пуассона. Приближенные формулы для оценки вероятности $P_n(k)$. Закон больших чисел в форме Бернулли.

Тема 3. Аксиоматическое определение вероятностей.

Аксиоматический подход к теории вероятностей. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом.

Модель 2. Случайные величины

Тема 4. Определения. Функция распределения случайной величины

Случайные величины и их распределения. Дискретный и непрерывный типы распределений. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Примеры дискретных и непрерывных случайных величин.

Тема 5. Дискретные случайные величины.

Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных дискретных случайных величин.

Тема 6. Непрерывные случайные величины.

Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных непрерывных случайных величин.

Тема 7. Закон больших чисел.

Закон больших чисел в форме Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли и Пуассона. Понятие об усиленном законе больших чисел.

Тема 8. Центральная предельная теорема.

Классическое определение центральной предельной теоремы.

Модуль 3. Элементы математической статистики

Тема 16. Основные понятия и элементы выборочной теории.

Статистические ряды. Эмпирическая функция распределения. Выборочные моменты.

Тема 17. Основные статистические распределения: χ^2 , t F и их характеристики.

Распределение некоторых выборочных статистик, связанных с основными статистическими распределениями и нормальным законом распределения.

Тема 18. Задача оценивания параметров.

Постановка задачи. Оценки и их свойства. Функция правдоподобия. Информационное количество Фишера. Неравенство Рао-Крамера. Эффективные оценки.

Тема 19. Достаточные статистики.

Критерий факторизации. Теорема Колмогорова – Блекуэлла. Методы оценивания параметров. Метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод минимума χ^2 .

Тема 20. Интервальное оценивание параметров.

Интервальное оценивание параметров распределений отличных от нормального закона распределения.

Тема 21. Теория статистических гипотез.

Постановка задачи. Примеры статистических гипотез. Общие принципы проверки статистических гипотез.

Тема 22. Корреляционный анализ.

Задачи корреляционного анализа, выборочный коэффициент корреляции, его свойства, и вычисления.

4.3.2. Содержание практических занятий по дисциплине

Модуль 1. Основы теории вероятностей

Тема 1. Элементы теории вероятности.

Предмет теории вероятностей. История развития. Теория вероятностей, как важнейший раздел математики. Различные подходы к определению вероятности. Комбинаторика. События и действия над ними. Примеры.

Тема 2. Аксиоматическое определение вероятности.

Аксиоматический подход к теории вероятностей. Вероятностное пространство. Свойства вероятности. Примеры: схема равновероятных исходов, геометрические вероятности.

Тема 3. Условная вероятность.

Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий.

Тема 4. Испытания Бернулли.

Биномиальное распределение. Теоремы Лапласа и Пуассона.

Тема 5. Приближенные формулы для оценки вероятности $P_n(k)$. Закон больших чисел в форме Бернулли.

Модуль 2. Случайные величины

Тема 6. Случайные величины и их распределения.

Дискретный и непрерывный типы распределений. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Примеры дискретных и непрерывных случайных величин.

Тема 7. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Ряд распределения

Тема 8. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных дискретных случайных величин.

Тема 9. Числовые характеристики дискретных случайных величин.

Вычисление математического ожидания и дисперсии основных непрерывных случайных величин.

Тема 10. Основные распределения непрерывных случайных величин.

Нормальный, показательный, равномерный законы распределения.

Тема 11. Характеристическая функция.

Характеристические функции основных дискретных и непрерывных распределений. Вычисление моментов с помощью характеристической функции.

Тема 12. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел.

Тема 13. Центральная предельная теорема.

Классическое определение центральной предельной теоремы.

Модуль 3. Элементы математической статистики

Тема 16. Основные понятия и элементы выборочной теории.

Статистические ряды. Эмпирическая функция распределения. Выборочные моменты.

Тема 17. Основные статистические распределения: F и их характеристики.

Распределение некоторых выборочных статистик, связанных с основными статистическими распределениями и нормальным законом распределения.

Тема 18. Задача оценивания параметров.

Постановка задачи. Оценки и их свойства. Функция правдоподобия. Информационное количество Фишера. Неравенство Рао-Крамера. Эффективные оценки.

Тема 19. Достаточные статистики.

Критерий факторизации. Теорема Колмогорова – Блекуэлла. Методы оценивания параметров. Метод моментов, метод максимального правдоподобия, метод минимума .

Тема 20. Интервальное оценивание параметров.

Интервальное оценивание параметров распределений отличных от нормального закона распределения.

Тема 21. Теория статистических гипотез.

Постановка задачи. Примеры статистических гипотез. Общие принципы проверки статистических гипотез.

Тема 22. Корреляционный анализ.

Задачи корреляционного анализа, выборочный коэффициент корреляции, его свойства, и вычисления.

Для проведения семинарских занятий необходима аудитория на 25 человек, оснащена доской.

5. Образовательные технологии

Процесс изложения учебного материала сопровождается презентациями и демонстрацией решения задач в интерактивном режиме с использованием мультимедийного проектора. Предусмотрено регулярное общение с лектором и представителями российских и зарубежных компаний по электронной почте и по скайпу.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов складывается из: - проработки лекционного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех разобранных на лекциях упражнений); - изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет; - подготовки к сдаче промежуточных форм контроля.

№	Виды самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечения
1	Изучение рекомендованной литературы	Устный опрос по разделам дисциплины	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа
2	Решение задач	Проверка домашнего	См. разделы 6.2,

		задания	7.2, 8, 9 данного документа
3	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа
4	Подготовка к экзамену	Устный опрос, либо компьютерное тестирование	См. разделы 6.2, 7.2, 8, 9 данного документа

Пакет заданий для самостоятельной работы выдается в начале семестра, определяются предельные сроки их выполнения и сдачи.

Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения	Кол-во часов	Литература
Модуль 1. Основы теории вероятностей			
Элементы теории множеств. Комбинаторика	Теория вероятностей, как важнейший раздел математики. Различные подходы к определению вероятности. События и действия над ними. Примеры. Комбинаторика. Сочетания, размещения, перестановки.	6	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.	Вероятности событий. Классическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Примеры: схема равновероятных исходов, геометрические вероятности. Условная вероятность события. Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса. Независимость случайных событий. Испытания Бернулли. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Биномиальное распределение. Теоремы Лапласа и Пуассона. Приближенные формулы для оценки вероятности $P_n(k)$. Закон больших	10	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3

	чисел в форме Бернулли. .		
Аксиоматика теории вероятностей.	Аксиоматический подход к теории вероятностей. Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей. Простейшие следствия из аксиом.	4	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Модуль 2. Случайные величины			
Определения. Функция распределения случайной величины	Случайные величины и их распределения. Дискретный и непрерывный типы распределений. Функция распределения и плотность распределения, их свойства. Примеры дискретных и непрерывных случайных величин.	4	Основная: 1, 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Дискретные случайные величины	Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных дискретных случайных величин.	4	Основная: 1, 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Непрерывные случайные величины	Математическое ожидание и дисперсия. Определения. Формулы расчета. Вычисление математического ожидания и дисперсии основных непрерывных случайных величин.	2	
Закон больших чисел	Закон больших чисел в форме Чебышева. Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли и Пуассона. Понятие об усиленном законе больших чисел.	2	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2, 3
Центральная предельная теорема.	Классическое определение центральной предельной	2	Основная: 2, 3, 4 Дополнительная: 1, 2,

	теоремы.		3
МОДУЛЬ 3: Элементы математической статистики			
Введение в математическую статистику. Выборка и ее характеристики. Распределения.	Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд, интервальный вариационный ряд. Полигон, гистограмма. Статистические ряды.	2	Основная: 2, 3, Дополнительная: 1, 2, 3
Точечная оценка. Свойства оценок	Оценка неизвестного параметра Свойства оценок: состоятельность несмещенность эффективность Несмещенность и состоятельность оценок некоторых параметров Функция правдоподобия	2	Основная: 2, 3, Дополнительная: 1, 2, 3
Интервальная оценка	Метод моментов Метод максимального правдоподобия	2	Основная: 2, 3, Дополнительная: 1, 2, 3
Постановка задачи проверки гипотез. Общие принципы проверки гипотез. Виды гипотез.	Общие принципы проверки статистических гипотез. Критерии значимости и согласия: χ^2 -квадрат – критерий	4	Основная: 2, 3, Дополнительная: 1, 2, 3
Основы корреляционного анализа	Задачи корреляционного анализа, выборочный коэффициент корреляции, его свойства, и вычисления	2	Основная: 2, 3, Дополнительная: 1, 2, 3

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольная работа № 1

1. В мешочке 5 одинаковых кубиков. На всех гранях каждого кубика написана одна из следующих букв: о,п,р,с,т. Найти вероятность того, что на вынутых по одному и расположенных «в одну линию» кубиков можно будет прочесть слово «спорт».
2. Вероятность того, что стрелок при одном выстреле выбьет 10 очков равна 0,1; вероятность выбить 9 очков равна 0,3; вероятность выбить 8

или меньше очков равна 0,6. Найти вероятность того, что при одном выстреле стрелок выбьет не менее 9 очков.

3. Чему равна вероятность того, что при бросании трех игральных костей 6 очков появится хотя бы на одной из костей.

4. При отключении от нормального режима работы автомата срабатывает сигнализатор с-1 с вероятностью 0,8, а сигнализатор с-11 срабатывает с вероятностью 1. Вероятности того, что автомат снабжен сигнализатором с -1 или с-11 соответственно равны 0,6 и 0,4. Получен сигнал о разделке автомата. Что вероятнее: автомат снабжен сигнализатором с-1 или с-11?

5. Событие В появится в случае, если событие А появится не менее двух раз. Найти вероятность того, что наступит событие В, если будет произведено 6 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события А равна 0,4.

Контрольная работа № 2

1. Отдел технического контроля проверяет изделия на стандартность. Вероятность того, что изделие стандартное равна 0,9. В каждой партии содержится пять изделий. Найти математическое ожидание дискретной случайной величины X - числа партий, в каждой из которых окажется ровно четыре стандартных изделия, если проверке подлежат 50 партий.

2. Найти дисперсию дискретной случайной величины X - числа появлений события А в двух независимых испытаниях, если вероятности появления события в этих испытаниях одинаковы и известно, что $M(X)=0,9$.

3. Дискретная случайная величина X имеет только три возможных значения: x_1 , x_2 , и x_3 , причем $x_1 < x_2 < x_3$. Вероятности того, что X примет значения x_1 и x_2 соответственно равны. 0,3 и 0,2. Найти закон

распределения величины X , зная ее математическое ожидание $M(X) = 2,2$ и дисперсию $D(X) = 0,76$.

4. Случайная величина имеет плотность вероятностей

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0; \\ c/(1+x^2), & 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти постоянный параметр c , математическое ожидание и дисперсию.

5. Случайная величина X распределена равномерно в интервале $[-1,4]$. Найти $P(X > 0)$.

Контрольная работа № 3

1. Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ выборка из совокупности с распределением $N(\mu, \delta^2)$. Исследовать свойство несмещенности параметров μ и δ^2 .

2. Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ выборка из совокупности с равномерным на (Q_1, Q_2) распределением. Найти оценку параметров Q_1, Q_2 методом моментов.

3. Пусть $X = (X_1, \dots, X_n)$ выборка из распределения $\Gamma\left(\frac{1}{\theta}, 1\right)$. Доказать, что $T(X) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ является эффективной оценкой θ .

4. Показать эффективность выборочной средней $\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$ выборки из совокупности с нормальным законом распределения $N(\theta, \delta^2)$. Доказать, что $T(X) = \sum_{i=1}^n X_i$ - полная достаточная статистика.

5. Найти количество информации содержащей в выборке из распределения Пуассона относительно неизвестного параметра.

7.1.1. Темы для рефератов:

1. Биномиальное распределение.
2. Вклад Б. Паскаля в развитие теории вероятностей.
3. Математические игры.
4. Парадоксы в теории вероятностей и математической статистике.
5. Санкт-Петербургская игра на квит.
6. Нормальное распределение.
7. Распределение Пуассона.

8. Показательное распределение.
9. Парадоксы комбинаторики.
10. Зависимые события. Гипергеометрическое распределение.
11. Многомерные случайные величины.

7.1.2 Вопросы к экзамену

Вопросы к экзамену по теории вероятностей:

1. Аксиомы теории вероятностей. Свойства вероятностей.
2. Геометрические вероятности. Свойство вероятностей.
3. Дисперсия и ее свойства.
4. Закон больших чисел. Следствие из теоремы Чебышева: теорема о среднем. Теорема умножения вероятностей. Независимость событий.
5. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
6. Классические определения вероятности. Свойства вероятности.
7. Коэффициент корреляции и его свойства.
8. Локальная теорема Муавра-Лапласа. Применение.
9. Математические ожидания основных непрерывных распределений.
10. Математическое ожидание и его свойства.
11. Математическое ожидание основных дискретных распределений.
12. Многомерные случайные величины. Независимость случайных величин.
13. Независимость случайных величин.
14. Неравенство Чебышева.
15. Основные непрерывные случайные величины. Их числовые характеристики.
16. Основные формулы комбинаторики. Примеры.
17. Последовательности независимых испытаний. Формула Бернулли.
18. Распределение суммы двух независимых величин.
19. Распределение суммы двух независимых нормальных случайных величин.
20. Случайные величины. Основные дискретные случайные величины.
21. События и действия над ними.
22. Статистическое определение вероятности. Свойства вероятности.
23. Теорема Пуассона.
24. Теорема сложения вероятностей.
25. Теорема умножения вероятностей. Независимость случайных событий.
26. Условная вероятность.
27. Формула Байеса.
28. Формула Бернулли. Свойства вероятностей $P_n(m)$.
29. Формула полной вероятности
30. Функция распределения и ее свойства
31. Центральная предельная теорема.

32. Выборочные характеристики и их асимптотические свойства.
33. Двумерная случайная величина. Независимость случайных величин. Коэффициент корреляции. Выборочный коэффициент корреляции.
34. Доверительное оценивание параметров. Доверительный интервал для M, O нормального закона распределения.
35. Задача оценивания параметров. Оценки и их свойства.
36. Интервальная оценка для неизвестного математического ожидания нормально распределенной генеральной совокупности (σ – неизвестно).
37. Интервальная оценка для неизвестной вероятности события.
38. Коэффициент корреляции и его свойства. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка значимости выборочного коэффициента корреляции.
39. Критерий проверки гипотезы о равенстве дисперсий двух нормально распределенных совокупностей.
40. Метод максимального правдоподобия.
41. Метод максимального правдоподобия.
42. Метод моментов оценивания параметров. Оценить параметры равномерного распределения.
43. Проверка гипотез о дисперсиях.
44. Простые и сложные гипотезы. Критерий Немана-Пирсона.
45. Равномерное распределение вероятностей (плотность, функция распределения, $M\xi$, $D\xi$). Применения.
46. Стандартный метод моделирования дискретной случайной величины.
47. Эмпирическая функция распределения и ее свойства.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%. Текущий контроль по дисциплине включает: - посещение занятий - 10 баллов, - подготовка реферата – 30 баллов, - выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 60 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает: - устный опрос, контрольная работа - 100 баллов.

Студенту выставляется:

- отлично, если интегральная оценка составляет 86 - 100 баллов;
- хорошо, если интегральная оценка составляет 66 - 85 баллов;
- удовлетворительно, если интегральная оценка составляет 51 - 65 баллов;
- неудовлетворительно, если интегральная оценка составляет 0 - 50 баллов.

8. Учебно-методическое обеспечение дисциплины.

а) основная литература:

1. Макусева Т.Г. Основные теоремы теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Т.Г. Макусева, О.В. Шемелова. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 168 с. — 978-5-4486-0043-2. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/70773.html> (дата обращения 09.02.2022).
2. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятности и мат. статистики, М., ВШ., 2005. 405 с.
3. Назаралиев М.А., Гаджиева Т.Ю., Фаталиев Н.К. Теория вероятностей и математическая статистика. Уч. пос., ДГУ. Махачкала, 2014. 192 с.

б) дополнительная литература:

1. Сборник задач по теории вероятностей. Случайные величины [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие /. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 100 с. — 978-5-4486-0050-0. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/71586.html> (дата обращения 09.02.2022).
2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, М.: 2005. 479 с.
3. Назаралиев М.А., Гаджиева Т.Ю., Фаталиев Н.К. «Теория вероятностей и математическая статистика». Учебное пособие. Часть II. «Математическая статистика». 2015.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

Примеры описания разных видов наименований учебной литературы:

- 1) *eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. — Москва, 1999 — . Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.02.2022). — Яз. рус., англ.*
- 2) *Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — Махачкала, г. — Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. — URL: <http://moodle.dgu.ru/> (дата обращения: 01.02.2022).*
- 3) *Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 01.02.2022).*

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

При решении лабораторных заданий программистский подход непременно должен присутствовать (без него решение не будет полноценным), однако, он не должен заслонять сугубо математические (доказательство и др.) и

алгоритмические (построение, оптимизация, верификация и др.) аспекты. Самостоятельная работа студентов складывается из: - проработки рекомендованного материала (настоятельно рекомендуется самостоятельное практическое решение всех упражнений); - изучения рекомендованной литературы и материалов соответствующих форумов интернет; - подготовки к отчетам по лабораторным работам; - подготовки к сдаче промежуточных форм контроля (контрольных работ и сдаче реферата). Пакет лабораторных заданий рассчитан на семестр. Рекомендуется выполнять и сдавать задания своевременно с прохождением соответствующего материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

Для успешного освоения дисциплины, обучающийся использует следующие программные средства: пакеты для решения задач математического программирования: Mathcad, Matlab.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

Имеется необходимая литература в библиотеке, медиапроектор и компьютер для проведения лекций-презентаций. Вся основная литература предоставляется студенту в электронном формате.