

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
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
09.03.03 – Прикладная информатика

Профиль подготовки

**Прикладная информатика в экономике, менеджменте и государственном
муниципальном управлении**

Уровень высшего образования
Бакалавриат

Форма обучения
Очная

Статус дисциплины: **Базовая**

Махачкала, 2018

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» входит в базовую часть образовательной программы *бакалавриата* по направлению подготовки 09.03.03 – Прикладная информатика.

Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий 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: профессиональных – ОК-7, ОПК-2, ОПК-3.

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, коллоквиума. и промежуточный контроль в форме зачета.

Объем дисциплины 3 зачетных единиц, в том числе в академических часах по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия						СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе							
	Контактная работа обучающихся с преподавателем							
	Всего	из них						
Лекции		Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации			
3	108	36		36			36	зачет

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 базовую часть образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 09.03.03 - Прикладная информатика.

Курс «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) .

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
ОК-7	Способность к самореализации и самообразованию	Знает фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Умеет использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владет навыками решения практических задач

ОПК-2	Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы, с применением методов системного анализа и математического моделирования	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
ОПК-3	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Знает методологию и методические приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач; Умеет применять полученные теоретические знания на практике, использовать математические методы при решении задач; Владеет практическими приемами системного применения математических методов в конкретных исследованиях в иных областях знаний;

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часов.

4.2. Структура дисциплины.

№	Раздел дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)						Формы текущего контроля успеваемости и (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лаборат. занятия	Контроль сам. раб	Консультация к экзамену	СРС, в том числе экзамен	
	МОДУЛЬ 1: Основы теории вероятностей			12	12				12	

1	Элементы теории множеств. Комбинаторика	3	1-2	4	4				4	Индивидуальный фронтальный опрос, тестирование, проверка групп журнала --- Контрольная работа Коллоквиум
2	Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.	3	3-4	4	4				4	
3	Аксиоматика теории вероятностей.	3	5-6	4	4				4	
МОДУЛЬ 2: Случайные величины				12	12				12	
4	Определения. Функция распределения случайной величины	3	7-8	4	4				4	---
5	Дискретные случайные величины	3	9-10	4	4				4	---
6	Непрерывные случайные величины	3	11-12	4	4				4	---
МОДУЛЬ 3: Предельные теоремы теории вероятностей.				12	12				12	---
7	Задачи математической статистики. Характеристики выборки. Точечное и интервальное оценивание. Свойства оценок.	3	13-14	4	4				4	---
8	Методы нахождения оценок неизвестных параметров распределений Элементы теории корреляции. Уравнение	3	15-16	4	4				4	

	регрессии									
9	Статистическая гипотеза. Проверка гипотез.	3	17-18	4	4				4	
	ИТОГО:			36	36				36	108

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

Модуль 1. Основы теории вероятностей	
<i>Лекции</i>	
1.1	<i>1. Элементы теории множеств. Комбинаторика.</i> Основные понятия множеств. Операции с множествами.
	2. Формулы комбинаторики. Примеры применения формул комбинаторики.
1.2лк	<i>1. Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.</i> Предмет теории вероятностей. История развития.
	2. Теория вероятностей, как важнейший раздел математики. События и действия над ними. Примеры.
1.3лк	<i>1. Аксиоматика теории вероятностей.</i> Условная вероятность. Теорема умножения. Формулы полной вероятности и Байеса.
	2. Независимость случайных событий. Испытания Бернулли. Биномиальное распределение. Теоремы Лапласа и Пуассона.
<i>Практические занятия</i>	
1.1пр	1. Множества. Операции с множествами.
	2. Формулы перестановки, размещения и сочетания.
1.2пр	1. События. Виды событий.

	2. Классическое определение вероятности.
1.3пр	1. Условная вероятность. Сложение и умножение вероятностей. Формулы полной вероятности и Байеса.
	2. Схема Бернулли. Последовательность независимых испытаний. Биномиальное и полиномиальное распределения. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона.

	Модуль 2. Случайные величины.
2.1лк.	1. <i>Определения. Функция распределения случайной величины. Случайные величины. Виды случайных величин.</i>
	2. Понятие функции распределения случайной величины. График функции распределения.
2.2лк	1. <i>Дискретные случайные величины. Дискретная случайная величина и ее закон распределения.</i>
	2. Построение закона распределения и график.
2.3лк	1. <i>Непрерывные случайные величины. Основные определения непрерывной случайной величины.</i>
	2. Определение плотности распределения вероятностей.
	<i>Практические занятия</i>
2.1пр	1. Случайные величины и их распределения. Дискретный и непрерывный типы распределений.
	2. Функция распределения, свойства. Примеры дискретных и непрерывных случайных величин.
2.2пр	1. Дискретная случайная величина. Закон распределения ДСВ.

	2. Числовые характеристики ДСВ. Свойства математического ожидания и дисперсии.
2.3пр	1. Непрерывная случайная величина. Плотность распределения вероятностей и ее свойства.
	2. Числовые характеристики НСВ.
Модуль 3. Элементы математической статистики	
<i>Лекции</i>	
3.1лк	<i>1. Задачи математической статистики. Характеристики выборки. Точечное и интервальное оценивание. Свойства оценок. Историческая справка. Генеральная и выборочная совокупности.</i>
	2. Выборка. Определения. Характеристики выборки. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма.
3.2лк	<i>1. Методы нахождения оценок неизвестных параметров распределений. Элементы теории корреляции. Уравнение регрессии</i> Методы нахождения оценок неизвестных параметров. Методы моментов и максимального правдоподобия. Выборочный коэффициент корреляции.
	2. Свойства. Элементы теории корреляций. Выборочные уравнения прямой линии регрессии.
3.3лк	<i>1. Статистическая гипотеза. Проверка гипотез.</i> Задача статистической проверки гипотез. Гипотезы о параметрах распределений.
	2. Распределение χ^2 . Критерий χ^2 Пирсона. Моделирование случайной величины. Понятие о методе Монте-Карло.
<i>Практические занятия</i>	
3.1пр	1. Точечные оценки.

	2. Интервальные оценки .
3.2пр	1. Метод моментов для нахождения оценок.
	2. Метод максимального правдоподобия.
3.3пр	1. Проверка статистической гипотезы о равенстве математических ожиданий $m = m_0$.
	2. Проверка гипотезы о равномерности выборочных данных. Моделирование дискретных и непрерывных случайных величин.

5. Образовательные технологии

Лекции проводятся с использованием меловой доски и мела. Семинарские занятия проводятся с использованием мела и меловой доски. Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная меловой доской. Возможно использование мультимедиа-проектора для демонстрации слайд-презентаций.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы.

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Решение задач.
3. Подготовка к коллоквиуму.
4. Подготовка к зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методическое обеспечение
1.	Изучение рекомендованной литературы.	Устный опрос по разделам дисциплины	См. разделы 6.2, 7.3, 8,9 данного документа

2.	Решение задач.	Проверка домашнего задания	См. разделы 6.2, 7.3, 8,9 данного документа
3.	Подготовка к коллоквиуму.	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы	См. разделы 6.2, 7.3, 8,9 данного документа
4.	Подготовка к зачету.	Устный опрос или компьютерное тестирование	См. разделы 6.2, 7.3, 8,9 данного документа

6.2. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Тематика рефератов для самостоятельной работы студентов:

1. История появления математической статистики.
2. Случайные события.
3. Случайные величины.
4. Формулы вычисления вероятностей при повторении испытаний.
5. Знаменитые ученые по теории вероятностей.
6. Числовые характеристики случайных величин.
7. Методы моделирования случайных величин.
8. Метод моментов.
9. Метод наименьших квадратов.
10. Метод максимального правдоподобия.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции	Планируемые результаты	Процедура освоения
----------------------------	--------------------------	------------------------	--------------------

	ФГОС ВО	обучения	
ОК-7	Способность к самореализации и самообразованию	Знает фундаментальные понятия и законы теории вероятностей, основные приемы и формулы исчисления вероятностей; Умеет использовать полученные фундаментальные знания при решении теоретических и практических задач физики, техники, экономики, экологии; Владеет навыками решения практических задач	Контрольные работы, зачет
ОПК-2	Способность анализировать социально-экономические задачи и процессы, с применением методов системного анализа и математического моделирования	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	Контрольные работы, зачет
ОПК-3	Способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин и современных информационно-коммуникационных технологий в профессиональной деятельности	Знает методологию и методические приемы адаптации математических знаний к возможности их использования при постановке и решении профессиональных задач; Умеет применять полученные теоретические знания на практике,	Контрольные работы, зачет

		использовать математические методы при решении задач; Владеет практическими приемами системного применения математических методов в конкретных исследованиях в иных областях знаний;	
--	--	---	--

7.2. Типовые контрольные задания

Контрольные работы по теории вероятностей:

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 $P(X>0)$.

Вопросы к зачету:

1. Элементы комбинаторики.
2. Классическая теория вероятностей. Основные формулы исчисления вероятностей.
3. Аксиоматика теории вероятностей.
4. Случайные величины. Определения. Функция распределения случайной величины
5. Числовые характеристики случайных величин.
6. Характеристические функции.
7. Закон больших чисел.
8. Центральная предельная теорема
9. Введение в математическую статистику. Выборка и ее характеристика

7.3. 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,
- участие на практических занятиях - 30 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 10 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

- устный опрос - 30 баллов,
- письменная контрольная работа - 20 баллов.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник для вузов / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. — 2-е изд. — Электрон. текстовые данные. — М. : ЮНИТИ-

ДАНА, 2017. — 352 с. — 5-238-00560-1. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/71075.html3>, (18.05.2018).

1. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс] : учебник / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. — Электрон. текстовые данные. — М. : Дашков и К, 2016. — 472 с. — 978-5-39402108-4. — Режим доступа:
<http://www.iprbookshop.ru/62453.html>, (18.05. 2018)

3. Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика :учеб. для вузов по экон. специальностям / Кремер, Наум Шевелевич. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-Дана, 2006. - 573 с. : граф. ; 21 см. - Библиогр.: с. 533-534. - Предм. указ.: с. 562-573. - Рекомендовано МО РФ. - ISBN 5-238-00573-3 : 320-00.

б)дополнительная литература:

1. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебнометодическое пособие / В.Н. Колпачев [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Воронеж: Воронежский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2015. — 69 с. — 978-5-89040-5340. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/55061.html3>, (18.05. 2018)

2. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для бакалавров / Гмурман, Владимир Ефимович. - 12-е изд. - М. : Юрайт, 2014. - 478,[1] с. - (Бакалавр. Базовый курс). - ISBN 978-5-9916-3461-8 : 470-47.

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

1. Федеральный портал российское образование <http://edu.ru>;
2. Электронные каталоги Научной библиотеки Даггосуниверситета <http://elib.dgu.ru/?q=node/256>;
3. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://catalog.iot.ru/index.php>;
4. Электронная библиотека <http://elib.kuzstu.ru>.
5. Назаралиев М.А., Гаджиева Т.Ю., Фаталиев Н.К. «Теория вероятностей и математическая статистика». Учебное пособие. 2014. <http://umk.dgu.ru/pdfdoc/10803/Полностью.htm>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Для успешного освоения курса студентам рекомендуется проводить самостоятельный разбор материалов семинарских занятий в течении семестра. В случае затруднений в понимании и освоении каких-либо тем решать дополнительные задания из учебных пособий, рекомендуемых к данному курсу.

Рекомендуется самостоятельно повторять материал, пройденный во время лекций с подробным разбором доказательств теорем.

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.

Учебные аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий.