

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
*Факультет информатики и информационных технологий*

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методы анализа и обработки данных**

Кафедра информационных систем и технологий программирования

#### **Образовательная программа**

09.03.04 Программная инженерия

#### **Профиль подготовки:**

*разработка программно-информационных систем  
программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем*

**Уровень высшего образования:** *бакалавриат*

#### **Форма обучения:**

*очная*

#### **Статус дисциплины:**

входит в обязательную часть ОПОП

**Махачкала, 2022**

Рабочая программа дисциплины «Методы анализа и обработки данных» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.04 Программная инженерия от «19» сентября 2017г. № 920.

Разработчик(и): кафедра информационных систем и технологий программирования, Муталибова З.Р.

Рабочая программа дисциплины одобрена:  
на заседании кафедры ИСиТП от «01» марта 2022г., протокол № 8

Зав. кафедрой  Исмиханов З.Н.  
(подпись)

на заседании Методической комиссии факультета ИиИТ  
от «17» марта 2022г., протокол № 7

Председатель  Бакмаев А.Ш.  
(подпись)

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

Начальник УМУ  Гасангаджиева А.Г.

## Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Методы анализа и обработки данных» входит в обязательную часть, образовательной программы бакалавриата, по направлению 09.03.04 Программная инженерия. Дисциплина реализуется на факультете информатики и информационных технологий кафедрой «Информационные системы и технологии программирования».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с изучением разделов: введение в анализ данных; очистка, интеграция и преобразование данных; программные модули и пакеты для работы с многомерными массивами данных, визуализация данных; теория вероятностей и математическая статистика; методы машинного обучения.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: общепрофессиональных - ОПК-1.

В рабочей программе дисциплины предусмотрено проведение учебных занятий в виде лекций, практических занятий, лабораторных занятий и самостоятельной работы.

Текущий контроль проводится в форме оценки устного ответа, решения задач и упражнений; промежуточный контроль - в форме экзамена.

Объем дисциплины в зачетных единицах - 4 з.е., в академических часах - 144 ч. Объем дисциплины в очной форме:

Семестр	Учебные занятия							Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:							
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен	
		всего	из них					
Лекции			Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	Консультации		
3	144	54	18	18	18		90	Экзамен

### 1. Цель и задачи дисциплины

*Цель дисциплины* - изучение методов и подходов к анализу данных различного объема, включая предварительную обработку данных и статистический анализ, освоение различных моделей машинного обучения, предназначенных для решения задач кластеризации, классификации и регрессии и применение их для решения прикладных задач из различных сфер человеческой деятельности.

*Задачи дисциплины:*

- ознакомление студентов с теорией структур больших данных, методами представления данных на логическом и физическом уровнях;
- овладение студентами эффективными алгоритмами обработки различных структур данных;
- построение автоматизированных моделей анализа данных.;
- формирование умений и навыков на примере решения задач кластеризации, классификации, прогнозирования.

### 2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина «Методы анализа и обработки данных» входит в обязательную часть, образовательной программы бакалавриата, по направлению 09.03.04 Программная инженерия.

Для освоения дисциплины студенты используют знания, умения, навыки, способности и установки, сформированные при изучении дисциплин: «Математика», «Информатика», «Программирование».

Компетенции, сформированные при изучении данной дисциплины необходимы бакалаврам для изучения последующих дисциплин:

- программирование на языке высокого уровня;
- объектно-ориентированное программирование;
- функциональное и логическое программирование;
- теория языков программирования и методы трансляции;
- методы и алгоритмы обработки изображений;
- имитационное моделирование;
- технология программирования;
- научно-исследовательская работа;
- учебная практика;
- производственная практика.

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

Код и наименование компетенции из ОПОП ВО	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ОПК-1. Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. <b>Знает:</b> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. ОПК-1.2. <b>Умеет:</b> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. ОПК-1.3. <b>Имеет:</b> навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	<i>Знает:</i> основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. <i>Умеет:</i> решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования. <i>Имеет:</i> навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Опрос, тестирование, лабораторные работы, проекты, контрольная работа

#### 4. Объем, структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 академических часа. Структура дисциплины

Структура дисциплины в очной форме:

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия			
<b>Модуль 1. Случайные события</b>									
1.	Основные понятия теории вероятности. Основные теоремы теории вероятности и следствия из них	3		2	2	4		12	опрос, тестирование, лабораторная работа, контрольная работа
2.	Повторение независимых испытаний. Закон больших чисел	3		2	2			12	
<i>Итого по модулю 1:</i>				4	4	4		24	
<b>Модуль 2. Случайные величины</b>									
1.	Дискретные случайные величины (ДСВ) и их числовые характеристики. Законы распределения дискретных случайных величин.	3		2	2	2		12	опрос, тестирование, лабораторная работа, контрольная работа
2.	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин	3		2	2	2		12	
<i>Итого по модулю 2:</i>				4	4	4		24	
<b>Модуль 3. Математическая статистика</b>									
1.	Описательная статистика	3		2	2	2			опрос, тестирование, лабораторная работа, контрольная работа
2.	Оценки параметров распределения			2	2	2			
3.	Проверка статистических гипотез	3		2	2	2		2	
4.	Корреляционный анализ			2	2	2		2	
5.	Регрессионный анализ			2	2	2		2	
<i>Итого по модулю 3:</i>				10	10	10		6	
<b>Модуль 4. Подготовка к экзамену</b>									
Экзамен (подготовка, сдача)								36	Экзамен
<i>Итого за семестр:</i>				18	18	18		90	

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения	Технологии обучения
<b>Модуль 1. Случайные события</b>						
1	Основные понятия теории вероятности. Основные теоремы теории вероятности и следствия из них	2	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определение вероятностей. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и	Интерактивная лекция, обсуждение
2	Повторение независимых испытаний. Закон больших чисел	2	Формула Байеса. Формула Бернулли. Теорема Лапласа. Формула Пуассона. Отклонение частоты от вероятности события. Закон больших чисел в форме Бернулли.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Интерактивная лекция, обсуждение
<b>Модуль 2. Случайные величины</b>						
1.	Дискретные случайные величины (ДСВ) и их числовые характеристики. Законы распределения дискретных случайных величин.	2	Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Биноминальное распределение. Закон Пуассона	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Интерактивная лекция, обсуждение
2.	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин	2	Функция распределения и плотность распределения вероятности случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Правило «трех сигм»	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Интерактивная лекция, обсуждение
<b>Модуль 3. Математическая статистика</b>						
1	Описательная статистика	2	Задачи математической статистики. Обработка статистических данных. Генеральная совокупность. Выборка. Выбор. Вариационный и статистический ряды. Выборочные числовые характеристики.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Интерактивная лекция, обсуждение

2	Оценки параметров распределения	2	Определение и свойства статистической оценки. Точечные оценки неизвестных параметров. Интервальные оценки неизвестных параметров	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Интерактивная лекция, обсуждение
3	Проверка статистических гипотез	2	Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве долей признака. Исключение резко выделяющихся наблюдений. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Интерактивная лекция, обсуждение
4	Корреляционный анализ	2	Корреляционная связь и ее статистическое изучение. Значимость выборочного коэффициента линейной корреляции. Корреляция и причинная связь. Ранговая корреляция.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Интерактивная лекция, обсуждение
5	Регрессионный анализ	2	Аппроксимационные модели. Определение параметров аппроксимирующих функций по методу наименьших квадратов. Определение уравнений линейных регрессий. Критерий Фишера проверки адекватности модели. Оценка значимости параметров регрессии. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Интерактивная лекция, обсуждение

## Практические занятия

№ п/п	Наименование темы	Гру-доем-кость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения	Технологии обучения
<i>Модуль 1. Случайные события</i>						
1	Основные понятия теории вероятности. Основные теоремы теории вероятности и следствия из них	2	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определение вероятностей. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
2	Повторение независимых испытаний. Закон больших чисел	2	Формула Байеса. Формула Бернулли. Теорема Лапласа. Формула Пуассона. Отклонение частоты от вероятности события. Закон больших чисел в форме Бернулли.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
<i>Модуль 2. Случайные величины</i>						
1.	Дискретные случайные величины (ДСВ) и их числовые характеристики. Законы распределения дискретных случайных величин.	2	Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Биноминальное распределение. Закон Пуассона	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
2.	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин	2	Функция распределения и плотность распределения вероятности случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Правило «трех сигм»	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
<i>Модуль 3. Математическая статистика</i>						
1	Описательная статистика	2	Задачи математической статистики. Обработка статистических данных. Генеральная совокупность. Выборка. Выбор. Вариационный и статистический ряды. Выборочные числовые характеристики.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование

					исследования объектов профессиональной деятельности	
2	Оценки параметров распределения	2	Определение и свойства статистической оценки. Точечные оценки неизвестных параметров. Интервальные оценки неизвестных параметров	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
3	Проверка статистических гипотез	2	Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве долей признака. Исключение резко выделяющихся наблюдений. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
4	Корреляционный анализ	2	Корреляционная связь и ее статистическое изучение. Значимость выборочного коэффициента линейной корреляции. Корреляция и причинная связь. Ранговая корреляция.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
5	Регрессионный анализ	2	Аппроксимационные модели. Определение параметров аппроксимирующих функций по методу наименьших квадратов. Определение уравнений линейных регрессий. Критерий Фишера проверки адекватности модели. Оценка значимости параметров регрессии. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование

## Лабораторные занятия

№ п/п	Наименование темы	Трудоемкость	Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения	Технологии обучения
<i>Модуль 1. Случайные события</i>						
1	Основные понятия теории вероятности. Основные теоремы теории вероятности и следствия из них	4	Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определение вероятностей. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
<i>Модуль 2. Случайные величины</i>						
1.	Дискретные случайные величины (ДСВ) и их числовые характеристики. Законы распределения дискретных случайных величин.	2	Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Биноминальное распределение. Закон Пуассона	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
2.	Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин	2	Функция распределения и плотность распределения вероятности случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Правило «трех сигм»	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
<i>Модуль 3. Математическая статистика</i>						
1	Описательная статистика	2	Задачи математической статистики. Обработка статистических данных. Генеральная совокупность. Выборка. Выбор. Вариационный и статистический ряды. Выборочные числовые характеристики.	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
2	Оценки параметров распределения	2	Определение и свойства статистической оценки. Точечные оценки неизвестных параметров. Интервальные оценки неизвестных параметров	ОПК-1	Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование

					профессиональной деятельности	
3	Проверка статистических гипотез	2	<p>Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве долей признака. Исключение резко выделяющихся наблюдений. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона</p>	ОПК-1	<p>Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
4	Корреляционный анализ	2	<p>Корреляционная связь и ее статистическое изучение. Значимость выборочного коэффициента линейной корреляции. Корреляция и причинная связь. Ранговая корреляция.</p>	ОПК-1	<p>Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование
5	Регрессионный анализ	2	<p>Аппроксимационные модели. Определение параметров аппроксимирующих функций по методу наименьших квадратов. Определение уравнений линейных регрессий. Критерий Фишера проверки адекватности модели. Оценка значимости параметров регрессии. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.</p>	ОПК-1	<p>Знает: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования. Умеет: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования. Имеет: навыки теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности</p>	Выполнение индивидуального задания, опрос, тестирование

## Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Содержание лекционных занятий по дисциплине

### *Модуль 1. Случайные события*

**Тема 1. Основные понятия теории вероятности. Основные теоремы теории вероятности и следствия из них:** Предмет теории вероятностей. Классификация событий. Классическое и статистическое определение вероятностей. Теоремы умножения и сложения вероятностей. Формула полной вероятности

**Тема 2. Независимых испытания. Закон больших чисел:** Формула Байеса. Формула Бернулли. Теорема Лапласа. Формула Пуассона. Отклонение частоты от вероятности события. Закон больших чисел в форме Бернулли.

### *Модуль 2. Случайные величины*

**Тема 3. Дискретные случайные величины (ДСВ) и их числовые характеристики. Законы распределения дискретных случайных величин:** Основные определения. Закон распределения дискретной случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение.

Биноминальное распределение. Закон Пуассона

**Тема 4. Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин:** Функция распределения и плотность распределения вероятности случайной величины. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Равномерный закон распределения. Показательный закон распределения. Нормальный закон распределения. Правило «трех сигм»

### **Модуль 3. Математическая статистика**

**Тема 5. Описательная статистика:** Задачи математической статистики. Обработка статистических данных. Генеральная совокупность. Выборка. Выбор. Вариационный и статистический ряды. Выборочные числовые характеристики.

**Тема 6. Оценки параметров распределения:** Определение и свойства статистической оценки. Точечные оценки неизвестных параметров. Интервальные оценки неизвестных параметров

**Тема 7. Проверка статистических гипотез:** Понятие статистической гипотезы. Основные этапы проверки гипотезы. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности.

Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве долей признака. Исключение резко выделяющихся наблюдений. Проверка гипотезы о виде распределения. Критерий согласия Пирсона

**Тема 8. Корреляционный анализ:** Корреляционная связь и ее статистическое изучение. Значимость выборочного коэффициента линейной корреляции. Корреляция и причинная связь. Ранговая корреляция

**Тема 9. Регрессионный анализ:** Аппроксимационные модели.

Определение параметров аппроксимирующих функций по методу наименьших квадратов.

Определение уравнений линейных регрессий.

Критерий Фишера проверки адекватности модели.

Оценка значимости параметров регрессии. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.

Содержание практических занятий по дисциплине

#### **Темы практических занятий**

#### **Модуль 1. Случайные события**

*Практическое занятие № 1.* Решение задач и упражнений на тему «Основные понятия теории вероятности. Основные теоремы теории вероятности и следствия из них».

*Практическое занятие № 2.* Решение задач и упражнений на тему «Независимых испытания. Закон больших чисел».

#### **Модуль 2. Случайные величины**

*Практическое занятие № 3.* Решение задач и упражнений на тему «Дискретные случайные величины (ДСВ) и их числовые характеристики. Законы распределения дискретных случайных величин».

*Практическое занятие № 4.* Решение задач и упражнений на тему «Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики. Законы распределения непрерывных случайных величин».

#### **Модуль 3. Математическая статистика**

*Практическое занятие № 5.* Решение задач и упражнений на тему «Описательная

статистика».

*Практическое занятие № 6.* Решение задач и упражнений на тему «Оценки параметров распределения».

*Практическое занятие № 7.* Решение задач и упражнений на тему «Проверка статистических гипотез».

*Практическое занятие № 8.* Решение задач и упражнений на тему «Корреляционный анализ».

*Практическое занятие № 9.* Решение задач и упражнений на тему «Регрессионный анализ».

## Содержание лабораторные занятия

Лабораторная работа №1 «Основы теории вероятности с помощью Python»

Лабораторная работа №2 «Дискретные случайные величины»

Лабораторная работа №3 «Непрерывные случайные величины»

Лабораторная работа №4 «Описательная статистика»

Лабораторная работа №5 «Оценки параметров распределения»

Лабораторная работа №6 «Проверка статистических гипотез»

Лабораторная работа №7 «Корреляционный анализ»

Лабораторная работа №8 «Регрессионный анализ»

## 5. Образовательные технологии

При проведении аудиторных занятий и организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «Методы анализа и обработки данных» используются как традиционные, так и нетрадиционные образовательные технологии.

Технология традиционного обучения предусматривает такие методы и формы изучения материала как лекция, практические занятия, лабораторные занятия:

Часто используются следующие виды лекций:

- информационная лекция;
- проблемная лекция;
- лекция-визуализация.

Практические занятия направлены на формирование у студентов умений и навыков решения задач, в том числе прикладных и исследовательских задач. В ходе проведения лабораторных занятий используются задания учебно-тренировочного и творческого характера.

При изучении дисциплины «Методы анализа и обработки данных» используются активные и интерактивные технологии обучения как:

- технология сотрудничества (работа в малых группах, коллективная мыслительная деятельность);
- медиатехнология (подготовка и демонстрация преподавателем презентации);
- кейс-технологии (проблемный метод, моделирование).

Занятия, проводимые в интерактивной форме, в том числе с использованием интерактивных технологий составляют 30% от общего количества аудиторных занятий.

Самостоятельная работа включает работу под руководством преподавателя и индивидуальную работу студента.

При реализации образовательных технологий используются следующие виды самостоятельной работы:

- изучение литературы и лекционного материала;
- подготовка к практическим занятиям;

– подготовка к текущему контролю;  
подготовка к промежуточному контролю

### 6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Методические материалы для обеспечения СРС готовятся преподавателем и могут размещаться на персональном сайте преподавателя, либо на платформе электронного обучения. Кроме того, на основе рабочей программы дисциплины может составляться план-график, где преподаватель устанавливает рекомендуемые сроки предоставления на проверку результатов самостоятельной работы студента: контрольных работ, индивидуальных домашних заданий, рефератов, курсовых работ и др., советует использование основных и дополнительных источников литературы. [eor.dgu.ru/Default/NProfileUMK/?code=09.03.04&profileId=4524](http://eor.dgu.ru/Default/NProfileUMK/?code=09.03.04&profileId=4524)

#### Примерное распределение времени самостоятельной работы студентов

Вид самостоятельной работы	Примерная трудоёмкость, а.ч.	Формируемые компетенции
	Очная	
<b>Текущая СРС</b>		
работа с лекционным материалом, с учебной литературой	8	ОПК-1
опережающая самостоятельная работа (изучение нового материала до его изложения на занятиях)	8	
самостоятельное изучение разделов дисциплины	10	
выполнение домашних заданий, домашних контрольных работ	10	
подготовка к практическим занятиям	8	
экзамен (подготовка, сдача)	36	
<b>Творческая проблемно-ориентированная СРС</b>		
поиск, изучение и презентация информации по заданной проблеме, анализ научных публикаций по заданной теме	8	ОПК-1
исследовательская работа, участие в конференциях, семинарах, олимпиадах	2	
<b>Итого СРС:</b>	<b>90</b>	

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

Типовые контрольные задания и иные материалы

*Контрольные вопросы и задания для проведения текущего контроля*

*Модуль 1. Случайные события*

1. Предмет теории вероятностей. Событие. Классификация событий.
2. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности.
3. Элементы комбинаторики.
4. Зависимые и независимые события. Произведение событий.
5. Теоремы умножения вероятностей.
6. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
7. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
8. Сумма событий.
9. Совместные и несовместные события.
10. Теоремы сложения вероятностей.
11. Полная группа событий. Сумма вероятностей событий, образующих полную группу.
12. Вероятность противоположного события; вероятность осуществления только одного события; вероятность осуществления хотя бы одного события.

13. Формула полной вероятности.
14. Вероятность гипотез. Формула Бейеса.
15. Формула Бернулли.
16. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
17. Формула Пуассона для редких событий.
18. Наивероятнейшее число появления события в серии повторяющихся испытаний.

#### *Модуль 2. Случайные величины*

1. Дискретные и непрерывные случайные величины.
2. Закон распределения вероятностей случайной величины.
3. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
4. Свойства математического ожидания.
5. Вероятностный смысл математического ожидания.
6. Дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода дискретной случайной величины.
7. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
8. Определение функции распределения и ее свойства.
9. График функции распределения дискретной случайной величины.
10. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
11. Свойства функции плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
12. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
13. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
14. Моменты случайной величины.
15. Асимметрия, эксцесс, мода, медиана случайной величины.
16. Биномиальное распределение.
17. Распределение Пуассона.
18. Равномерный закон распределения.
19. Показательный закон распределения.
20. Нормальный закон распределения. Основные параметры. Вероятностный смысл
21. параметров.
22. Вероятность попадания нормально распределенной непрерывной случайной величины в заданный интервал.
23. Правило «трех» сигм.
24. Теорема Чебышева.
25. Теорема Бернулли.
26. Формулировка центральной предельной теоремы (теорема Ляпунова).

#### *Модуль 3. Математическая статистика*

1. Задачи математической статистики.
2. Обработка статистических данных.
3. Генеральная совокупность. Выборка. Выбор.
4. Вариационный и статистический ряды.
5. Выборочные числовые характеристики.
6. Определение и свойства статистической оценки.
7. Точечные оценки неизвестных параметров.
8. Интервальные оценки неизвестных параметров
9. Понятие статистической гипотезы.
10. Основные этапы проверки гипотезы.
11. Проверка гипотез о числовых значениях параметров.

12. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности.
13. Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик генеральных совокупностей.
14. Проверка гипотезы о равенстве долей признака.
15. Исключение резко выделяющихся наблюдений.
16. Проверка гипотезы о виде распределения.
17. Критерий согласия Пирсона
18. Корреляционная связь и ее статистическое изучение.
19. Значимость выборочного коэффициента линейной корреляции.
20. Корреляция и причинная связь.
21. Ранговая корреляция
22. Аппроксимационные модели.
23. Определение параметров аппроксимирующих функций по методу наименьших квадратов.
24. Определение уравнений линейных регрессий.
25. Критерий Фишера проверки адекватности модели.
26. Оценка значимости параметров регрессии. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.

*Вопросы промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины*

1. Предмет теории вероятностей. Событие. Классификация событий.
2. Классическое и статистическое определение вероятности. Свойства вероятности.
3. Элементы комбинаторики.
4. Зависимые и независимые события. Произведение событий.
5. Теоремы умножения вероятностей.
6. Независимые события. Теорема умножения для независимых событий.
7. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей зависимых событий.
8. Сумма событий.
9. Совместные и несовместные события.
10. Теоремы сложения вероятностей.
11. Полная группа событий. Сумма вероятностей событий, образующих полную группу.
12. Вероятность противоположного события; вероятность осуществления только одного события; вероятность осуществления хотя бы одного события.
13. Формула полной вероятности.
14. Вероятность гипотез. Формула Бейеса.
15. Формула Бернулли.
16. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.
17. Формула Пуассона для редких событий.
18. Наивероятнейшее число появления события в серии повторяющихся испытаний.
19. Дискретные и непрерывные случайные величины.
20. Закон распределения вероятностей случайной величины.
21. Математическое ожидание дискретной случайной величины.
22. Свойства математического ожидания.
23. Вероятностный смысл математического ожидания.
24. Дисперсия, среднеквадратическое отклонение, мода дискретной случайной величины.
25. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.
26. Определение функции распределения и ее свойства.
27. График функции распределения дискретной случайной величины.
28. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.

29. Свойства функции плотности распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
30. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
31. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
32. Моменты случайной величины.
33. Асимметрия, эксцесс, мода, медиана случайной величины.
34. Биномиальное распределение.
35. Распределение Пуассона.
36. Равномерный закон распределения.
37. Показательный закон распределения.
38. Нормальный закон распределения. Основные параметры. Вероятностный смысл
39. параметров.
40. Вероятность попадания нормально распределенной непрерывной случайной величины в заданный интервал.
41. Правило «трех» сигм.
42. Теорема Чебышева.
43. Теорема Бернулли.
44. Формулировка центральной предельной теоремы (теорема Ляпунова).
45. Математическая статистика, основные задачи. Понятие первичной статистической совокупности.
46. Задачи математической статистики.
47. Обработка статистических данных.
48. Генеральная совокупность. Выборка. Выбор.
49. Вариационный и статистический ряды.
50. Выборочные числовые характеристики.
51. Определение и свойства статистической оценки.
52. Точечные оценки неизвестных параметров.
53. Интервальные оценки неизвестных параметров
54. Понятие статистической гипотезы.
55. Основные этапы проверки гипотезы.
56. Проверка гипотез о числовых значениях параметров.
57. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности.
58. Проверка гипотез о равенстве числовых характеристик генеральных совокупностей.
59. Проверка гипотезы о равенстве долей признака.
60. Исключение резко выделяющихся наблюдений.
61. Проверка гипотезы о виде распределения.
62. Критерий согласия Пирсона
63. Корреляционная связь и ее статистическое изучение.
64. Значимость выборочного коэффициента линейной корреляции.
65. Корреляция и причинная связь.
66. Ранговая корреляция
67. Аппроксимационные модели.
68. Определение параметров аппроксимирующих функций по методу наименьших квадратов.
69. Определение уравнений линейных регрессий.
70. Критерий Фишера проверки адекватности модели.
71. Оценка значимости параметров регрессии. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии.

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

Процедура оценивания учебной деятельности студента

*Лекции.* Посещаемость, опрос, активность за семестр - от 0 до 5 баллов.

*Практические занятия.* Посещаемость, опрос, активность за семестр - от 0 до 30 баллов.

*Самостоятельная работа.* Контроль выполнения заданий самостоятельной работы в течение семестра - от 0 до 25 баллов.

*Промежуточная аттестация.* Методика оценивания знаний обучающихся по дисциплине «Методы анализа и обработки данных» в ходе промежуточной аттестации.

Ответ студента содержит:

- глубокое знание программного материала;
- знание понятийного аппарата и монографической литературы по курсу;
- умение критически оценивать основные положения курса и увязывать теорию с практикой (от 25 до 40 баллов).

Ответ студента:

- свидетельствует о знании материала по программе и рекомендованной литературе.
- содержит правильное, но не всегда точное и аргументированное изложение материала (от 15 до 24 баллов).

Ответ студента:

– содержит поверхностные знания важнейших разделов программы, затруднения с использованием научно-понятийного аппарата курса и стремление логически четко построить ответ;

– свидетельствует о возможности последующего обучения (от 1 до 14 баллов). Студенту, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, а также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала ставится 0 баллов.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента по дисциплине «Алгоритмы и структуры данных» составляет 100 баллов.

Студент заслуживает «зачтено» при наборе - 51 % и выше.

Итоговой формой контроля знаний, умений и навыков по дисциплине является экзамен. При ответе студента от 51 до 65% выставляется оценка «удовлетворительно», от 66 до 85% - оценка «хорошо», 86% и выше - оценка «отлично».

## **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>

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.

4. 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>

5. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика, М.: 2005. 479 с.

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

1. Электронно-библиотечная система IPRbooks. Режим доступа: [www.iprbookshop.ru](http://www.iprbookshop.ru)
2. eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999 - Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp> (дата обращения: 01.09.2022). - Яз. рус., англ.
3. Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [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: 22.08.2022).
4. Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах литературы, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. - Махачкала, 2010. - Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный (дата обращения: 21.09.2022).
5. Сайт кафедры <http://iit.dgu.ru/> (дата обращения 15.09.2022).
6. Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ».- <http://www.intuit.ru/> (дата обращения 15.09.2022).
7. Интернет-энциклопедия «Википедия». - <https://ru.wikipedia.org/> (дата обращения 15.09.2018).
8. Каталог математических ресурсов, упорядоченных типу и тематике. Форма доступа: [www.math.fsu.edu/Virtual/index.php](http://www.math.fsu.edu/Virtual/index.php)
9. Список бесплатных открытых программных пакетов. Форма доступа: [en.wikipedia.org/wiki/List\\_of\\_open\\_source\\_software\\_packages](http://en.wikipedia.org/wiki/List_of_open_source_software_packages)
10. Крупнейшая Интернет-энциклопедия по всем классическим разделам математики. Содержит более 12 000 веб-страниц. Форма доступа: [mathworld.wolfram.com](http://mathworld.wolfram.com)

**10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса. При подготовке к занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий, пометку материала конспекта, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Для выполнения письменных домашних заданий необходимо внимательно прочитать соответствующий раздел учебника и проработать аналогичные задания, рассматриваемые преподавателем на лекционных занятиях.

Основным методом обучения является самостоятельная работа с учебно-методическими материалами, научной литературой, статистическими данными, в том числе из сети Интернет.

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

Образовательный процесс осуществляется с применением локальных и распределенных информационных технологий.

*Локальные информационные технологии*

Группа программных средств	Наименование программного продукта
Офисные программы	Microsoft Office
Системы и среды программирования	PascalABC, C++

*Распределенные информационные технологии*

Группа	Наименование
Система тестирования	Система сетевого компьютерного тестирования ДГУ <a href="http://www.ts.icc.dgu.ru">www.ts.icc.dgu.ru</a>
Библиотеки и образовательные ресурсы	Электронная библиотека ДГУ <a href="http://www.elib.dgu.ru">http://www.elib.dgu.ru</a> Кафедральные сайты ДГУ <a href="http://cafedra.dgu.ru">http://cafedra.dgu.ru</a> Сайт электронных образовательных ресурсов ДГУ <a href="http://eor.dgu.ru">http://eor.dgu.ru</a>
Система электронного обучения	Сервер электронного обучения <a href="http://moodle.dgu.ru">http://moodle.dgu.ru</a>

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

Лекции по дисциплине читаются в классе, оборудованном проектором, к каждому занятию имеются презентации. Часть лекций предоставляется студенту в электронном формате. Практические занятия проводятся в компьютерных классах с современным аппаратным и программным обеспечением.