

**ГОО ВПО Российско-Армянский (Славянский)  
университет**

Утверждено



Директор Института

Математики и Информатики

Дарбинян А.А.

«18» июня 2024, протокол №15

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**

**Наименование дисциплины: Прикладная статистика и статистический анализ данных**

**Автор (ы) д.ф.-м.н., профессор Арамян Рафик Грачикович**  
*Ф.И.О, ученое звание (при наличии), ученая степень (при наличии)*

**Направление подготовки: «Прикладная математика и информатика»  
01.03.02**

# 1. АННОТАЦИЯ

**1.1. «Прикладная статистика»** - курс для студентов, прослушавших стандартный курс теории вероятностей. В курсе изучаются базовые понятия статистики: описательные статистики, понятие генеральной совокупности и выборки, оценивание параметров, статистическая проверка гипотез и т.п. Особенностью курса является использование на лекциях и в лабораторных занятиях одного из статистических пакетов Stata, что дает возможность работать не только с модельными, но и с реальными прикладными задачами.

Акцент в курсе делается на рассмотрении реальных задач. Большое внимание уделяется анализу качества построенной модели и ее усовершенствованию, а также интерпретации

**1.2.** рассматриваемых моделей. Трудоемкость в академических кредитах и часах, формы итогового контроля (экзамен/зачет). Кредиты - 3, общая трудоемкость изучения дисциплины -108 часов, форма итогового контроля: зачет.

**1.3.** Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами учебного плана специальности. Необходимо знать курс математического анализа, теории вероятности и математической статистике.

**1.4.** Результаты освоения программы дисциплины:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенций	Наименование индикатора достижений компетенций
ПК-2	способностью понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК- 2.1 ПК- 2.2 ПК- 2.3	Знать основные современные методы математического аппарата, их сильные и слабые стороны Уметь применять основные современные методы математического моделирования в программах Владеть опытом в

			определении направления их совершенствования
ПК-1	способностью собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК- 1.1 ПК- 1.2 ПК- 1.3	Знать принципы определения актуальности и практической значимости НИР на основе обобщения, анализа Уметь работать с научными источниками, проводить анализ и критически оценивать результаты научных исследований Владеть опытом выделять сильные и слабые стороны, определять значимость научных источников

## 2. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

2.1 Основная цель курса – дать студентам систематические знания в области прикладной статистики. Они должны понимать предмет и освоить основные методы статистического анализа. Студенты должны научиться проводить разведочный анализ данных (находить среднее, медиану, среднеквадратичное отклонение и другие описательные статистики), представлять данные графически. У них должно сложиться понимание различия между генеральной совокупностью и выборкой и, соответственно, между теоретическими и выборочными характеристиками.

Студенты должны научиться формулировать и решать традиционные задачи прикладной статистики: оценивание параметров, статистическая проверка гипотез. При проверке гипотез студент должен научиться определять, в каких случаях следует использовать параметрические, а в каких непараметрические критерии. Изучаются методы выявления связей для различных типов данных. Одна из целей курса знакомство с элементами многомерного статистического анализа: кластерный и дискриминантный анализ, метод главных компонент, основы факторного анализа.

В процессе обучения студенты также выполняют компьютерные задания с реальными данными, вырабатывают практические навыки и интуицию.

По окончании курса студенты должны понимать теорию, лежащую в основе статистической науки, уметь выполнять необходимые вычисления с использованием компьютера и применять стандартные методы на практике.

## 2.2 Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах)

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам							
		1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	108							108	
1. Аудиторные занятия, в т. ч.:									
1. Лекции	34							34	
2. Практические занятия, в т. ч.									
3. Самостоятельная работа, в т. ч.:	74							74	
4. Кредиты	3							3	
4. Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет	зачет							зачет	

## 2.1. Содержание дисциплины

### 2.1.1. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по рабочему учебному плану

Разделы и темы дисциплины	Всего (ак. часов)	Лекции(ак. часов)	Практ. занятия (ак. часов)	Семинары (ак. часов)	Лабор. (ак. часов)	Другие виды занятий (ак. часов)
1	2=3+4+5+6+7	3	4	5	6	7
Модуль 1						
Статистические данные	34	34				

Тема 1. Выборочный метод в статистике.	2	2				
Тема 2 Описание данных	4	4				
Тема 3. Графическое изображение статистических данных	4	4				
Тема 4. оценивание	4	4				
Тема 5. Интервальные оценки параметров. Доверительные интервалы	4	4				
Тема 6. Проверка статистических гипотез	4	4				
<b>Модуль 2.</b>						
Тема 7. Критерии согласия: критерий $\chi^2$ Пирсона, критерий Колмогорова-Смирнова	4	4				
Тема 8. Критерии независимости: критерий $\chi^2$ Пирсона, критерий	2	2				
Тема 9. Выявление связей между признаками. Элементы корреляционного анализа.	2	2				
Тема 10. Элементы регрессионного анализа.	4	4				

<b>ИТОГО</b>	<b>34</b>	<b>34</b>				
--------------	-----------	-----------	--	--	--	--

## 2.1.2. Краткое содержание разделов дисциплины в виде тематического плана

### Модуль 1: Статистические данные

#### Тема 1: Выборочный метод в статистике

1. Что такое выборка в статистике?
2. Какие методы используются для формирования выборки?
3. Какие преимущества и недостатки имеет выборочный метод в сравнении с полным перечислением данных?

#### Тема 2: Описание данных

1. Какие основные характеристики описывают статистические данные?
2. Что такое меры центральной тенденции, и какие из них вы знаете?
3. Как можно описать разброс данных?

#### Тема 3: Графическое изображение статистических данных

1. Какие графические методы используются для визуализации статистических данных?
2. В чем отличие между гистограммой и столбчатой диаграммой?
3. Как можно оценить нормальность распределения данных с помощью графиков?

#### Тема 4: Оценивание

1. Что такое точечная оценка параметра?
2. Какие методы используются для точечной оценки параметров?
3. Какие факторы могут влиять на точность оценки параметра?

#### Тема 5: Интервальные оценки параметров. Доверительные интервалы

1. Что такое интервальная оценка параметра?
2. Как строятся доверительные интервалы?
3. Как интерпретировать доверительный интервал?

#### Тема 6: Проверка статистических гипотез

1. Что такое статистическая гипотеза?
2. Какие шаги включает в себя процесс проверки статистической гипотезы?
3. Какие могут быть ошибки при проверке статистической гипотезы?

### Модуль 2:

#### Тема 7: Критерии согласия: критерий $\chi^2$ Пирсона, критерий Колмогорова-Смирнова

1. Что представляют собой критерии согласия?
2. Как работает критерий  $\chi^2$  Пирсона?
3. В чем заключается применение критерия Колмогорова-Смирнова?

#### **Тема 8: Критерии независимости: критерий $\chi^2$ Пирсона, критерий**

1. Что такое критерии независимости?
2. Как применяется критерий  $\chi^2$  Пирсона для проверки независимости?
3. Как интерпретировать результаты критерия независимости?

#### **Тема 9: Выявление связей между признаками. Элементы корреляционного анализа.**

1. Что такое корреляционный анализ?
2. Какие меры корреляции вы знаете?
3. Как интерпретировать коэффициент корреляции?

#### **Тема 10: Элементы регрессионного анализа**

1. Что такое регрессионный анализ?
2. Какие виды регрессионного анализа существуют?
3. Как интерпретировать результаты регрессионного анализа?

##### **2.1.3. Краткое содержание семинарских/практических занятий/лабораторного практикума**

Лекционные занятия по прикладной статистике: Изучение основных концепций и методов статистики, включая статистические распределения, теорию вероятностей и математическую статистику. Рассмотрение различных методов анализа данных, включая дескриптивную статистику, тестирование гипотез, оценку параметров и прогнозирование.

Практические занятия по прикладной статистике: Решение реальных статистических задач на основе конкретных данных. Применение статистических методов для анализа данных, построения моделей и проверки гипотез. Анализ результатов с учетом интерпретации их практической значимости.

##### **2.1.4. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Проектор и доска

##### **2.2. Модульная структура дисциплины с распределением весов по формам контролей**

Формы контролей	Весы форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Весы форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Весы оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Весы итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Весы результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля	M1 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа						1					
Тест											
Курсовая работа											
Лабораторные работы											
Письменные домашние задания			1								
Реферат											
Эссе											
<i>Другие формы (Указать)</i>											
<i>Другие формы (Указать)</i>											
Весы результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									0.4		
Весы оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей									0.6		
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										1	
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля											0.4
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)											0.6 (Экзамен/Зачет)
	$\Sigma = 1$	$\Sigma =$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

<sup>1</sup> Учебный Модуль



		1									
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

### 3. Теоретический блок (указываются материалы, необходимые для освоения учебной программы дисциплины)

4. [Орлов А. И. Прикладная статистика. Учебник для вузов.](#) — М.: Экзамен, 2006. — 672 с.
5. [Орлов А. И. Прикладной статистический анализ : учебник.](#) — М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. — 812 с. — ISBN 978-5-4497-1480-0 [2]
6. [Кендалл М., Стьюарт А.](#) Многомерный статистический анализ и временные ряды. — М.: Наука, 1976. — 736 с.

### 7. Фонды оценочных средств

Планы практических и семинарских занятий

Контрольные работы

Проектные работы

Домашние задания

Устные опросы

### 8. Методический блок

#### 8.1. Методика преподавания

В основу методики преподавания и обучения положен тезис о том, что формирование профессиональных компетенций осуществляется в полном соответствии с диалектическим законом перехода количественных изменений в качественные. Для создания наилучших условий для действия этого закона, а также мотивации студентов применяются пять принципов: солидарности, объективности, основательности, актуальности и рационального использования времени. Принципы, с изложением их содержания, доводятся до студентов на первой лекции в ходе организационно-методических указаний.

Доступ к электронному курсу лекций избавляет студентов от необходимости тотальной записи излагаемого лекционного материала, что, в свою очередь, создаёт условия для продуктивной мыслительной работы. Текущий контроль осуществляется в ходе практических занятий: по итогам каждого занятия студенты оцениваются по трём составляющим: присутствие, выполнение домашнего задания, активность и проявленные знания в ходе самого занятия.

Итоговый контроль осуществляется в виде устного опроса на основе письменно изложенных студентом ответов на вопросы контрольного билета. Порядок оценивания разъясняется студентам в начале обучения и доводится до них в письменном виде в электронном формате.