



**FARABI UNIVERSITY**

# **ПРИМЕНЕНИЕ СТАТИСТИКИ И АНАЛИЗА ДАННЫХ КАК ВАЖНЕЙШАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ КОМПЕТЕНЦИЯ**

***Авторы:***

*Даулетбаева С.Б.*, к.б.н. КазНУ имени аль-Фараби

*Ловинская А.В.*, к.б.н. КазНУ имени аль-Фараби

*Чунетова Ж.Ж.*, доцент КазНУ имени аль-Фараби

**Статистика** – это наука о количественном анализе массовых явлений природы и общества, служащем для выявления их качественных особенностей. Она применяется в тех случаях, когда изучаются не отдельные единицы, а коллективы. Обязательным условием для правильного применения методов статистики является качественная однородность изучаемого материала.

**Биологическая статистика** – это область научного знания, охватывающая систематизацию, обработку экспериментальных данных в биологии, медицине, сельском хозяйстве методами математической статистики.

Статистическая методология является источником инструментов для решения пяти основных задач:

- 1) разрабатывать исследования и проводить их, указывая исследовательские вопросы для целевых групп населения;
- 2) составлять и документировать действительные и надежные базы данных с минимальными затратами, усилиями и задержками;
- 3) управлять базой данных и преобразовывать ее в формат, удобный для пользователей;
- 4) проанализировать данные таким образом, чтобы выводы поддавались интерпретации, способствующей принятию правильных решений, и оценить неопределенность и риски, возникающие в результате вариаций выборки;
- 5) для передачи результатов устно или в письменном документе или их комбинации.

Статистический анализ данных является важным навыком для ученых в 21 веке. Ниже представлены аспекты, подтверждающую его важность:

- Растущий объем данных.
- Финансирование исследований.
- Междисциплинарные исследования.
- Требования к журналам.
- Возможности карьерного роста.

**Статистические методы** – методы анализа статистических данных.

1. **Описательная статистика** – предполагает обобщение набора данных, обычно с использованием показателей среднего значения и стандартного отклонения.
2. **Логическая статистика** – составление прогнозов или выводов о совокупности на основе выборочного набора данных.

# Перечень дисциплин, связанных со статистикой, в учебных планах зарубежных ВУЗов

## 2023-2024 EDITION

### Undergraduate Catalog

University Academic Calendars

Board of Regents and Administrative Officers

General Information

Tuition, Fees and Other Financial Information

University Policies

International Opportunities for Students

Honors and Undergraduate Research

Interdisciplinary Programs

College of Agriculture and Life Sciences

School of Architecture

College of Arts and Sciences

## STAT - Statistics (STAT)

### STAT 182 Foundations of Statistics

**Credit 1. 1 Lecture Hour.** Elementary topics in statistics; data collection; design of experiments; confidence intervals; hypothesis testing; ethics in statistics; the role of statistics in industry, the health profession and the sciences.

**Prerequisite:** Statistics majors only.

### STAT 201 Elementary Statistical Inference

**Credits 3. 3 Lecture Hours.** (MATH 1342, 1442) Elementary Statistical Inference. Data collection, tabulation and presentation; elementary description of the tools of statistical inference; probability, sampling and hypothesis testing; applications of statistical techniques to practical problems. Only one of the following will satisfy the requirements for a degree: [STAT 201](#) or [BUSN 203](#); [STAT 301](#), [STAT 302](#), [STAT 303](#).

### STAT 211 Principles of Statistics I

**Credits 3. 3 Lecture Hours.** Introduction to probability and probability distributions; sampling and descriptive measures; inference and hypothesis testing; linear regression, analysis of variance. **Prerequisite:** [MATH 148](#), [MATH 152](#), or [MATH 172](#); also taught at Galveston and Qatar campuses.

### STAT 212 Principles of Statistics II

**Credits 3. 3 Lecture Hours.** Design of experiments; model building; multiple regression; nonparametric techniques and

AGLS - Ag & Life Sciences (AGLS)

AGSC - Agricultural Science (AGSC)

AGSM - Agricultrl Systems Mgmt (AGSM)

ALEC - Ag Leadrshp, Ed & Comm (ALEC)

ALED - Ag Leadership & Dev (ALED)

ANSC - Animal Science (ANSC)

ANTH - Anthropology (ANTH)

ARAB - Arabic (ARAB)

ARCH - Architecture (ARCH)

AREN - Architectural Engr (AREN)

ARSC - Arts & Sciences (ARSC)

/course-descriptions/stat/

ston

uage (AALO)

ing (AERO)

(ERS)

(T)

m (AGCJ)

ics (AGEC)

### STAT 303 Statistical Methods

**Credits 3. 3 Lecture Hours.** Intended for undergraduates in the social sciences. Introduction to concepts of random sampling and statistical inference, estimation and testing hypotheses of means and variances, analysis of variance, regression analysis, chi-square tests. Only one of the following will satisfy the requirements for a degree: [STAT 201](#) or [BUSN 203](#); [STAT 301](#), [STAT 302](#), [STAT 303](#). **Prerequisite:** [MATH 168](#) or equivalent; junior or senior classification; also taught at Galveston campus.

### STAT 307 Sample Survey Techniques

**Credits 3. 3 Lecture Hours.** Concepts of population and sample; the organization of a sample survey; questionnaire design. Basic survey designs and computation of estimates and variances. **Prerequisite:** [STAT 301](#) or [STAT 302](#) or [STAT 303](#) or [BUSN 203](#).

### STAT 312 Statistics for Biology

**Credits 3. 3 Lecture Hours.** Statistical learning methods for biological applications including the topics on generative models for count data, clustering, dimension reduction, hypothesis testing, classification and regression, experimental design and software tools in R to visualize and analyze biological data. **Prerequisite:** [MATH 147](#) or equivalent; [STAT 201](#) or [MATH 148](#), or equivalents.

### STAT 315 Computational Data Science

**Credits 3. 3 Lecture Hours.** Computational practice of data science through a sequence of interactive modules that provides an integrated hands-on approach to its methods, tools, applications and supporting technologies including high performance and cloud computing platforms. **Prerequisites:** Grade of C or better in [ENGR 102](#) or prior programming experience; grade of C or better in [MATH 251](#), [MATH 253](#), or [STAT 211](#); junior or senior classification. **Cross Listing:** [CSCE 305](#) and [ECEN 360](#).

### STAT 335/CSCE 320 Principles of Data Science

**Credits 3. 3 Lecture Hours.** Theoretical foundations, algorithms and methods of deriving valuable insights from data; includes foundations in managing and analyzing data at scale, e.g. big data; data mining techniques and algorithms; exploratory data analysis; statistical methods and models; data visualization. **Prerequisites:** [STAT 211](#) or [ECEN 303](#).



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по  
образовательной  
деятельности

Луков Е.В.

Июль 2023 г.

План одобрен Ученым советом Биологического  
института

Протокол № 3 от 11.04.2023

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

по программе бакалавриата

06.03.01

Направление подготовки 06.03.01 Биология

Направленность (профиль): "Биология"

Профессиональные модули: Физиология человека и животных, Генетика, клеточная и синтетическая биология, Зоология беспозвоночных, Зоология позвоночных, Ихтиология и гидробиология, Ботаника, Физиология растений, микроорганизмов, биотехнология и биоинформатика

Кафедра: Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

Факультет: Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт)

Квалификация: Бакалавр

Год начала подготовки (по учебному плану) 2023

Форма обучения: Очная

Образовательный стандарт (СУОС) 646/ОД от 05.07.2021

Срок получения образования: 4 г.

-	-	-	Форма контроля				з.е.	По плану	Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4		
			Экз мен	Зачет	Зачет с оц.	КР			з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	
<b>Блок 1. Дисциплины (модули)</b>								193	7276	27	24	29	22	27	21	24	19
<b>Обязательная часть</b>								150	5400	25	24	26	22	18	16	13	6
+	Б1.О.01	Общая и неорганическая химия	1				3	108	3								
+	Б1.О.02	Низшие растения	1				4	144	4								
+	Б1.О.03	Иностранный язык	4	123			9	324	2	2	2	3					
+	Б1.О.04	Математика	2	1			5	180	2	3							
+	Б1.О.05	Зоология беспозвоночных	2		1		7	252	3	4							
+	Б1.О.06	История России		1	2		4	144	2	2							
+	Б1.О.07	Латинский язык		1			2	72	2								
+	Б1.О.08	Информатика		1			3	108	3								
+	Б1.О.09	Основы российской государственности		1			2	72	2								
+	Б1.О.10	Физическая культура и спорт		1			2	72	2								
+	Б1.О.11	Анатомия и морфология высших растений	2				4	144		4							
+	Б1.О.12	Почвоведение	2				3	108		3							
+	Б1.О.13	Современные информационные технологии		2			2	72		2							
+	Б1.О.14	Безопасность жизнедеятельности		2			2	72		2							
+	Б1.О.15	Аналитическая химия		2			2	72		2							
+	Б1.О.16	Зоология позвоночных	3				5	180		5							
+	Б1.О.17	Систематика высших растений	3				4	144		4							
+	Б1.О.18	Органическая химия		3			3	108		3							
+	Б1.О.19	Психология		3			3	108		3							
+	Б1.О.20	Физика		3			3	108		3							
+	Б1.О.21	Основы паразитологии		3			3	108		3							
+	Б1.О.22	Анатомия человека		3			3	108		3							
+	Б1.О.23	Биогеография	4				5	180		5							
+	Б1.О.24	Цитология и гистология	4				4	144		4							
+	Б1.О.25	Биохимия	4				5	180		5							
+	Б1.О.26	Физическая и коллоидная химия		4			2	72		2							
+	Б1.О.27	Математические методы в биологии		4			3	108		3							
+	Б1.О.28	Микробиология и вирусология	5				4	144		4							
+	Б1.О.29	Физиология растений	5				5	180		5							
+	Б1.О.30	Биозитика		5			2	72		2							

-	-	-	Форма контроля				з.е.	По плану	Курс 1		Курс 2		Курс 3		Курс 4	
			Экз мен	Зачет	Зачет с оц.	КР			з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	з.е.	
-	Б1.В.ДВ.01.03	Методы экспериментальной биологии		1			2	72	2							
+	Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2		3			3	108		3						
+	Б1.В.ДВ.02.01	Загрязнение водных экосистем		3			3	108		3						
-	Б1.В.ДВ.02.02	Основы пчеловодства		3			3	108		3						
-	Б1.В.ДВ.02.03	Судебная энтомология		3			3	108		3						
+	Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3		5			2	72			2					
+	Б1.В.ДВ.03.01	Методы молекулярной биохимии		5			2	72			2					
-	Б1.В.ДВ.03.02	Лесная энтомология		5			2	72			2					
+	Б1.В.ДВ.04	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.4		5			2	72			2					
+	Б1.В.ДВ.04.01	Информационные технологии в биологии		5			2	72			2					
-	Б1.В.ДВ.04.02	Математическое моделирование в биологии		5			2	72			2					
+	Б1.В.ДВ.05	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.5		6			2	72			2					
+	Б1.В.ДВ.05.01	Радиоэкология		6			2	72			2					
-	Б1.В.ДВ.05.02	Избранные разделы физиологии		6			2	72			2					
+	Б1.В.ДВ.06	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.6		7			2	72						2		
+	Б1.В.ДВ.06.01	Физиология высшей нервной деятельности		7			2	72						2		
-	Б1.В.ДВ.06.02	Основы геномики		7			2	72						2		
-	Б1.В.ДВ.06.03	Избранные главы биофизики		7			2	72						2		
-	Б1.В.ДВ.06.04	Беспозвоночные в агроэкосистемах		7			2	72						2		
+	Б1.В.ДВ.07	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.7		8			2	72							2	
+	Б1.В.ДВ.07.01	Основы менеджмента		8			2	72							2	
-	Б1.В.ДВ.07.02	Биоинформатика и компьютерная биология		8			2	72							2	
-	Б1.В.ДВ.07.03	Генетика человека		8			2	72							2	
+	Б1.В.ДВ.08	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.8	5688	5778	7		28	1008			5	3	9	11		
+	Б1.В.ДВ.08.01	Профессиональный модуль "Физиология человека и животных"	5688	5778	7		28	1008			5	3	9	11		
+	Б1.В.ДВ.08.01.0	Радиоэлектроника		5			2	72			2					
+	Б1.В.ДВ.08.01.0	Радиобиология	5				3	108			3					

Анализ учебных планов образовательных программ (ОП), утвержденных с 2022 года, на факультете биологии и биотехнологии в бакалавриате показало, отсутствие дисциплин по статистике или его элементов для таких ОП как:

- «Микробиология»,
- «Нейронаука»,
- «Зоология»,
- «Рыбное хозяйство и промышленное рыбоводство»
- «Аквакультура и водные биологические ресурсы».

В магистратуре, для более десяти ОП не читаются вышеуказанные курсы и для некоторых ОП не имеются аналогов в бакалавриате.



Условиями решения вышеперечисленных проблем на наш взгляд, являются:

- введения базового курса (Вузовский компонент) «Биологическая статистика» или «Биометрия» для всех специальностей факультета биологии и биотехнологии на этапе начального бакалавриата (2-3 курс) и тщательный подбор профессионально значимого содержания данной дисциплины, обучение грамотной интерпретации полученных математических результатов с точки зрения биологии;
- введение элективных курсов (Компонент по выбору), например «Дисперсионный, регрессионный анализ», «Программное обеспечение для обработки данных» или «Статистический анализ экспериментальных данных» на этапе позднего бакалавриата (4 курс), также магистратура и докторантура;
- обеспечение и поддержка Университетом повышения квалификации и переподготовки специалистов в области биологической статистики включая комплекс математической подготовки и комплекс информационно-технологической подготовки работ, связанных со сбором, формированием и обработкой баз данных, и умением работать со специализированными пакетами прикладных программ.