

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Соловьев Дмитрий Александрович
Должность: ректор ФГБОУ ВО Вавиловский университет
Дата подписания: 11.09.2025 15:14:35
Уникальный программный ключ:
528682d78e671e566ab07f01fe1ba2172f735a12



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный университет генетики,
биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»**

СОГЛАСОВАНО

Заведующий кафедрой

[Signature] /Буйлов В.Н/
« 22 » 08 20 24 г.

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

[Signature] /Моргунова Н.Л.
« 22 » 08 20 24 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина

**Теория вероятностей и
математическая статистика**

Специальность

**06.05.01 БИОИНЖЕНЕРИЯ И
БИОИНФОРМАТИКА**

Направленность (профиль)

**Генетика и селекция
сельскохозяйственных животных**

Квалификация
выпускника

Биоинженер и биоинформатик

Нормативный срок
обучения

5 лет

Форма обучения

очная

Разработчик: доцент, Кочегарова О.С

[Signature]
(подпись)

Саратов 2024

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование практических навыков использования вероятностно – статистических при решении прикладных задач.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В соответствии с учебным планом по специальности 06.05.01 Биоинженерия и биоинформатика специализации «Генетика и селекция сельскохозяйственных животных» дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к базовой части Блока 1.

Для изучения данной дисциплины необходимы знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами: «Высшая математика».

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является базовой для изучения следующих дисциплин: Основы научных исследований, Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижениями компетенций

Изучение данной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенции (-ий), представленных в табл. 1

Таблица 1

Требования к результатам освоения дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1	2	3	4	5	6	7
1	ОПК-2	Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)	<i>ОПК-2.1 - Использует специализированные знания фундаментальных разделов математики для проведения исследований в области биоинженерии, биоинформатики и смежных дисциплин (модулей)</i>	методы экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики	анализировать с использованием методов математических и исследовательских задач	навыками экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики
2	ОПК-3	Способен проводить экспериментальную работу с организмами и клетками, использовать физико-химические методы исследования макромолекул, математические методы обработки результатов биологических исследований.	<i>ОПК-3.3</i> Проводит обработку результатов эксперимента с помощью вероятностно-статистических методов	Вероятностно-статистические методы экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики	анализировать с использованием вероятностно-статистических методов при проведении экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики	навыками вероятностно-статистических методов при проведении экспериментальных исследований в области биоинженерии, биоинформатики

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 1

Объем дисциплины

	Количество часов										
	Всего	в т.ч. по семестрам									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Контактная работа – всего, в т.ч.	52,2			52,2							
<i>аудиторная работа:</i>	52			52							
лекции	18			18							
лабораторные	-			-							
практические	34			34							
<i>промежуточная аттестация</i>	0,2			0,2							
<i>контроль</i>	17,8			17,8							
Самостоятельная работа	38			38							
Форма итогового контроля	Э			Э							
Курсовой проект (работа)	-			-							

Таблица 2

Структура и содержание дисциплины

№ п/п	Тема занятия. Содержание	Неделя семестра	Контактная работа			Самостоятельная работа	Контроль знаний	
			Вид занятия	Форма проведения	Количество часов	Количество часов	Вид	Форма max балл
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3 семестр								
1.	РАЗДЕЛ 1. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ Предмет теории вероятностей. Основные понятия: испытания и события, виды событий. Случайные события. Классическое определение вероятности. Геометрическое	1	Л	В	2		ВК	УО

	определение вероятности. Основные формулы комбинаторики. Алгебра событий.							
2.	Виды случайных событий: независимые, несовместные, противоположные, полная группа событий. Вычисление вероятности случайных событий по классической формуле. Геометрические вероятности.	1	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
3.	Элементы комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки без повторений и с повторениями.	2	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
4.	Основные теоремы теории вероятностей: теоремы сложения и умножения вероятностей, формула полной вероятности и формула Байеса.	3	Л	В	2	2	ТК	УО
5.	Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий, теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий. Условная вероятность. Вероятность появления хотя бы одного события.	3	ПЗ	МК	2	2	ТК	ПО, КР
6.	Следствия теорем сложения и умножения вероятностей: формула полной вероятности и формула Байеса.	4	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
7.	Повторение испытаний: формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	5	Л	В	2	2	ТК	УО
8.	Формула Бернулли, формула Пуассона, локальная и интегральная теоремы Лапласа.	5	ПЗ	МК	2	2	ТК	ПО
9.	Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях.	6	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
10.	Случайная величина. Дискретные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение).	7	Л	П	2		ТК	УО
11.	Виды законов распределения вероятностей дискретной случайной величины: биномиальное распределение, Пуассона,	7	ПЗ	МК	2		ТК	ПО

	простейший поток событий, геометрическое распределение.							
12.	Числовые характеристики дискретной случайной величины (математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение). Их вероятностный смысл и свойства. Теоретические моменты.	8	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
13.	Случайная величина. Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции распределения непрерывной случайной величины. Их свойства, графики, вероятностный смысл. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Нормальное, равномерное, показательное распределения.	9	Л	В	2		ТК	УО
14.	Функция распределения и плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. Их связь. Равномерное, показательное распределения.	9	ПЗ	Т	2		ТК	ПО
15.	Нормальное распределение. Нормальная кривая. Влияние параметров нормального распределения на форму нормальной кривой. Правило трех сигм. Оценка отклонения теоретического распределения от нормального (эксцесс и асимметрия).	10	ПЗ	Т	2	2	РК	ПО
16.	РАЗДЕЛ 2. МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА. Выборочный метод. Генеральная и выборочная совокупности, повторная и бесповторная выборка, репрезентативная выборка. Статистическое распределение выборки. Эмпирическая функция распределения. Вариационный ряд. Геометрическое изображение рядов распределения (полигон и гистограмма).	11	Л	В	2	2	ТК	УО
17.	Виды выборочных совокупностей. Построение статистического распределения выборки, вариационного ряда, полигона и гистограммы.	11	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
18.	Эмпирическая функция распределения. Ее геометрическое изображение.	12	ПЗ	Т	2	2	ТК	ПО
19.	Статистические оценки параметров распределения. Выборочная и генеральная средняя,	13	Л	В	2	2	РК	УО

	низшая и высшая выборочные средние, дисперсия, среднее квадратическое отклонение, мода, медиана, коэффициент вариации. Точность оценки, доверительная вероятность, доверительный интервал.						
20.	Несмещенные, эффективные и состоятельные оценки параметров распределения. Вычисление точечных оценок параметров распределения.	13	ПЗ	МК	2	2	ТК ПО
21.	Интервальные оценки параметров распределения. Доверительные интервалы для оценки математического ожидания и среднего квадратического отклонения нормального распределения	14	ПЗ	Т	2	ТК	ПО
22.	Элементы теории корреляции. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Выборочное уравнение регрессии. Корреляционная таблица. Выборочный коэффициент корреляции. Выборочное корреляционное отношение. Простейшие случаи криволинейной корреляции. Понятие о множественной корреляции.	15	Л	В	2	2	ТК УО
23.	Линейная корреляция. Вычисление выборочного коэффициента корреляции и построение прямой линии регрессии. Отыскание параметров выборочного уравнения прямой линии регрессии. Метод наименьших квадратов.	15	ПЗ	МК	2	2	ТК ПО
24.	Криволинейная корреляция. Вычисление параметров уравнения регрессии методом наименьших квадратов.	16	ПЗ	Т	2	2	ТК ПО
25.	Статистическая проверка статистических гипотез. Статистическая гипотеза, нулевая и конкурирующая, простая и сложная гипотезы. Критерий проверки нулевой гипотезы. Критическая область. Область принятия гипотезы. Мощность гипотезы.	17	Л	Т	2	2	ТК ПО
26.	Критерий согласия Пирсона. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности	17	ПЗ	Т	2	2	ТК ПО
27	Контроль					17,8	
28	Выходной контроль				0,2	ВыхК	Э
	Итого:				52,2	38	

Примечание:

Условные обозначения:

Виды аудиторной работы: Л – лекция, ПЗ – практическое занятие.

Формы проведения занятий: П – проблемная лекция/занятие, Т – лекция/занятие, проводимое в традиционной форме, В-лекция-визуализация

Виды контроля: ВК – входной контроль, ТК – текущий контроль, РК – рубежный контроль, ВыхК – выходной контроль.

Форма контроля: УО – устный опрос, ПО – письменный опрос, Т – тестирование, З – зачет.

5. Образовательные технологии

Организация занятий по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» проводится по видам учебной работы: лекции, практические занятия, текущий контроль.

Реализация компетентного подхода в рамках специальности 06.05.01 Биотехнология и биоинформатика специализации «Генетика и селекция сельскохозяйственных животных» предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой для формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Лекционные занятия проводятся в поточной аудитории с применением мультимедийного проектора в виде учебной презентации. Основные моменты лекционных занятий конспектируются. Отдельные темы предлагаются для самостоятельного изучения с обязательным составлением конспекта (контролируется).

Целью практических занятий является выработка практических навыков работы с методами линейной алгебры, векторной алгебры, аналитической геометрии на плоскости, дифференциального и интегрального исчисления функции одной переменной для постановки и решения конкретных исследовательских задач, ориентированных на практическое применение при изучении специальных дисциплин.

Для достижения этих целей используются как традиционные формы работы – решение задач, выполнение самостоятельных и контрольных работ, тестовых заданий и т.п., так и интерактивные методы – лекция-визуализация, проблемная лекция.

Лекция-визуализация учит обучающихся преобразовывать устную и письменную информацию - в визуальную форму, систематизируя и выделяя при этом наиболее существенные элементы содержания. Данный вид лекционных занятий реализует и дидактический принцип доступности: возможность интегрировать зрительное и вербальное восприятие информации. Процесс визуализации является свертыванием различных видов информации в наглядный образ. Как известно, в восприятии материала трудность вызывает представление абстрактных понятий, процессов, явлений, особенно теоретического характера. Визуализация позволяет в значительной степени преодолеть эту трудность и придать абстрактным понятиям наглядный, конкретный характер.

Проблемная лекция является одним из важнейших элементов проблемного обучения обучающихся. Процесс усвоения учебной информации не может быть сведён лишь к её восприятию, запоминанию и воспроизведению. Знания, полученные обучающимися, становятся глубокими только в результате их собственной познавательной активности. Формирование активности и составляет ядро проблемного обучения, в процессе которого резко возрастает роль таких видов познавательной деятельности обучающихся, как поиск ответов на проблемные вопросы, поставленные преподавателем, исследование определенных положений теории и практики, самостоятельное составление и решение нестандартных задач, логический анализ текстов первоисточников, дополнительной литературы и т. п. Данная работа требует применения накопленных знаний в различных ситуациях, чему не могут научить учебники.

Самостоятельная работа охватывает проработку обучающимися отдельных вопросов теоретического курса, выполнение домашних работ, включающих решение задач, типовых расчетов, анализ и интерпретация полученных результатов исследований и подготовку их презентаций, и т.п.

Самостоятельная работа осуществляется в индивидуальном и групповом формате. Самостоятельная работа выполняется обучающимися на основе учебно-методических материалов дисциплины. Самостоятельно изучаемые вопросы курса включаются в экзаменационные вопросы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература (библиотека Вавиловского университета)

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4, таб. 3)
1	2	3	4	5
1.	Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебник / Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=431004	Коган Ефим Александрович, Юрченко Алевтина Анатольевна	Москва, НИЦ ИНФРА-М, 2024.	1 – 26
2.	Теория вероятностей и математическая статистика: решение задач. [Электронный ресурс]: учебное пособие / Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=423968	Шевалдина Ольга Яковлевна, Выходец Евгения Владимировна, Кузнецова Ольга Леонидовна, Трофимова Елена Александровна, Гилев Денис Викторович, Кисляк Надежда Валерьевна	Издательство Уральского университета, 2021.	1 – 26

б) дополнительная литература

№ п/п	Наименование, ссылка для электронного доступа или кол-во экземпляров в библиотеке	Автор(ы)	Место издания, издательство, год	Используется при изучении разделов (из п. 4.3)
1	2	3	4	5
1	Теория вероятностей и математическая статистика для применения в анализе данных [Электронный ресурс]: учебное пособие Режим доступа: https://znanium.ru/catalog/document?id=443488	Пыркина Ольга Евгеньевна	Москва, Прометей, 2023.	1-26
2	Комбинаторика, теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Режим доступа https://znanium.ru/catalog/document?id=445227	Наливайко Людмила Викторовна, Шунская Диана Сергеевна	Москва, Инфра-М, 2024.	1-26

в) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Официальный сайт университета: <https://www.vavilovsar.ru/>;
2. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://elanbook.com> (доступ с компьютеров Вавиловского университета);
3. Электронно-библиотечная система Znanium <http://Znanium.com> (доступ с компьютеров Вавиловского университета);
4. Электронная библиотека научных публикаций <http://www.elibrary.ru>.
5. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
6. Интегральный каталог ресурсов Федерального портала «Российское образование» - <http://soip-catalog.informika.ru/>
7. Федеральный фонд учебных курсов - <http://www.ido.edu.ru/ffec/econ-index.html>
8. <http://free.megacampus.ru> – открытая библиотека электронных учебных курсов.
9. <http://mathportal.net> – сайт создан для помощи обучающимся, желающим самостоятельно изучать высшую математику, и помощи преподавателям в подборке материалов к занятиям и контрольным работам.

г) периодические издания

не предусмотрено

д) информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

Для пользования стандартами и нормативными документами рекомендуется применять информационные справочные системы и профессиональные базы данных, доступ к которым организован библиотекой университета через локальную вычислительную сеть.

Для пользования электронными изданиями рекомендуется использовать следующие информационные справочные системы и профессиональные базы данных:

1. Научная библиотека университета <https://www.vavilovsar.ru/biblioteka>

Базы данных содержат сведения о всех видах литературы, поступающей в фонд библиотеки. Более 1400 полнотекстовых документов (учебники, учебные пособия и т.п.) (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

2. Электронная библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>

Электронная библиотека издательства «Лань» – ресурс, включающий в себя как электронные версии книг издательства «Лань», так и коллекции полнотекстовых файлов других российских издательств (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

3. ЭБС IPR SMART <http://iprbookshop.ru>

ЭБС обеспечивает возможность работы с постоянно пополняемой базой лицензионных изданий (более 40000) по широкому спектру дисциплин – учебные, научные издания и периодика, представленные более 600 федеральными, региональными и вузовскими издательствами, научно-исследовательскими институтами и ведущими авторскими коллективами (доступ: после регистрации с компьютера университета с любого компьютера, подключенного к сети Internet).

4. ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

Фонд ЭБС Znanium постоянно пополняется электронными версиями изданий, публикуемых Научно-издательским центром ИНФРА-М, коллекциями книг и журналов других российских издательств, а также произведениями отдельных авторов (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru>

Российский информационный портал в области науки, медицины, технологии и образования. На платформе аккумулируются полные тексты и рефераты научных статей и публикаций (доступ: с любого компьютера, подключенного к сети Internet; свободная регистрация).

е) информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса:

- программное обеспечение:

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Наименование программы	Тип программы
1	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> «Р7-Офис» Предоставление неисключительных прав на программное обеспечение «Р7-Офис». Лицензиат – ООО «Солярис Технолджис», г.	Вспомогательная

		Саратов. Договор № ЦЗ-1К-033 от 21.12.2022 г. Срок действия договора: с 01.01.2023 г. Лицензия на 3 года с правом последующего бессрочного использования, для образовательных учреждений.	
2	Все разделы дисциплины	<i>Вспомогательное программное обеспечение:</i> Kaspersky Endpoint Security (антивирусное программное обеспечение). Лицензиат – ООО «Солярис Технолоджис», г. Саратов. Сублицензионный договор № 6- 1128/2023/КСП-107 от 11.12.2023 г. Срок действия договора: 01.01.2024– 31.12.2024 г.	Вспомогательн ая

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Для проведения учебных занятий по данной дисциплине используются учебные аудитории №№ 418, 419, 5 учебного комплекса №3.

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием и техническими средствами обучения: для демонстрации медиаресурсов имеются проектор, экран, компьютер или ноутбук:
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся (№ 415 и читальный зал библиотеки) оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета:

https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/study_rooms.html,
https://vavilovsar.ru/sveden/objects/cabinets/practice_rooms.html.

8. Оценочные материалы

Оценочные материалы, сформированные для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» разработан на основании следующих документов:

- Федерального закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);
- приказа Министерства науки и высшего образования РФ от 06.04.2021 г. № 245 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры»;

Оценочные материалы представлены в приложении 1 к рабочей программе дисциплины и включают в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

9. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы представлен в приложении 2 к рабочей программе по дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика».

10. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Методические указания по изучению дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» включают в себя*:

1. Краткий курс лекций (приложение 3).
2. Методические указания по выполнению практических работ (приложение 4).

*Рассмотрено и утверждено на заседании
кафедры «Общеобразовательных
дисциплин»
«22» мая 2024 года (протокол № 10).*