



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.06.05 Теория вероятностей и математическая статистика

(Шифр и полное название дисциплины в соответствии с учебным планом)

Направление подготовки: 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Направленность (профиль): Искусственный интеллект и робототехнические системы

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: агробиотехнологий и технических систем

Кафедра: математики, информатики, физики и методики обучения

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	3	-	-
Семестр/триместр	5,6		

Лекции	28		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	44		
Консультации			
Форма(ы) промежуточной аттестации	5 семестр - зачет 6 семестр - экзамен		
Контроль	9		
Иные формы работы	0,3		
Самостоятельная работа	62,7		

Всего часов: 144

Трудоемкость: 4 зачетных единиц.

Разработчик(и) рабочей программы: к.п.н., ст. препод. Лыкова К. Г.

I. ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Цель изучения дисциплины: ознакомление со стохастическим подходом описания обширного класса реальных явлений, не укладывающихся в рамки детерминистических конструкций, углубление математической подготовки студентов, направленное на формирование прочных теоретических знаний и практических навыков в области теории вероятностей и математической статистики.

Задачи изучения дисциплины:

1) раскрыть студентам мировоззренческое значение науки о случайном, углубить их представления о роли и месте математики в изучении окружающего мира;

2) дать студентам необходимые вероятностно-статистические знания, сформировать умения, необходимые для глубокого овладения содержанием дисциплины;

3) показать возможность применения стохастического материала к решению профессионально-ориентированных задач;

4) развивать вероятностный стиль мышления;

5) способствовать подготовке к ведению исследовательской деятельности (в частности, для написания курсовой и выпускной квалификационной работ) в областях, использующих вероятностно-статистические методы, созданию и использованию вероятностных моделей процессов и объектов, разработке эффективных стохастических методов решения профессиональных задач;

6) развивать умение самостоятельной работы с учебными пособиями и другой научной и математической литературой.

Место дисциплины в структуре ОПОП: реализуется в рамках базовой (обязательной) части блока Б1. Дисциплины (модули).

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-5 Способен осуществлять контроль и оценку формирования результатов образования обучающихся, выявлять и	Знать: - принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов обучающихся; - технологии и методы контроля и оценки образовательных результатов; - специальные технологии и методы, позволяющие выявлять и корректировать трудности в обучении.	Знает: - принципы организации контроля и оценивания образовательных результатов обучающихся с применением вероятностно-статистических методов; - технологии и методы контроля и оценки образовательных результатов на основе методов математической статистики; - специальные технологии и методы, позволяющие выявлять и

корректировать трудности в обучении		корректировать трудности в обучении на основе методов теории вероятностей;
	Уметь: - применять инструментарий, методы диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся; - проводить педагогическую диагностику и коррекцию трудностей в обучении.	Умеет: - применять инструментарий, методы теории вероятностей и математической статистики для диагностики и оценки показателей уровня и динамики развития обучающихся; - проводить педагогическую диагностику и коррекцию трудностей в обучении.
	Владеть: - методами контроля и оценки образовательных результатов (личностных, предметных, метапредметных) обучающихся; - специальными методами, позволяющими выявлять и корректировать трудности в обучении.	Владеет: - методами контроля и оценки образовательных результатов (личностных, предметных, метапредметных) обучающихся на основе методов теории вероятностей; - статистическими методами, позволяющими выявлять и корректировать трудности в обучении.
ОПК-8 Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	Знать: - специальные, в том числе предметные и методические научные знания; - основы педагогической деятельности учителя-предметника (по профилю образовательной программы).	Знает: основные понятия, методы, алгоритмы теории вероятностей и математической статистики к оценке знаний и компетенций обучающихся.
	Уметь: - использовать современные технологии и методики организации урочной и внеурочной деятельности; - использовать традиционные и современные формы и методы воспитательной работы, в том числе в предметной области.	Умеет: применять методы теории вероятностей и математической статистики к оценке знаний и компетенций обучающихся.
	Владеть: - навыками организации различных видов и форм занятий с учетом специфики предметной области; - действиями организации различных видов внеурочной деятельности: игровой, учебно-исследовательской, художественно-продуктивной, культурно-досуговой.	Владеет: основными технологиями статистической обработки экспериментальных данных на основе теоретических положений классической теории вероятностей; навыками использования современных методов статистической обработки информации для диагностирования обучающихся и воспитанников.

II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

с указанием количества часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
	Раздел 1. Элементы теории вероятностей	72	16	32		24
1	Тема 1. Случайные события и их вероятности	26	6	12		8
2	Тема 2. Случайные величины и функции распределения	28	6	14		8
3	Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей	18	4	6		8
	<i>Форма отчетности</i>	<i>Зачет</i>				
	Итого за 5 семестр	72	16	32		24
	Раздел 2. Элементы математической статистики	62,7	12	12		38,7
4	Тема 4. Первичная обработка статистических данных.	20,7	4	4		12,7
5	Тема 5. Точечное и интервальное оценивание	20	4	4		12
6	Тема 6. Проверка статистических гипотез.	22	4	4		14
	Иные формы работы	0,3				
	Контроль	9				
	<i>Форма отчетности</i>	<i>Экзамен</i>				
	Итого за 6 семестр	72	12	12		38,7
	ИТОГО:	144	28	44		62,7

Очно-заочная форма обучения (*не реализуется*)

Заочная форма обучения (*не реализуется*)

III. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Текущая аттестация проводится в форме контрольной работы, теста, реферата, творческого задания, кейса и др.

Типовой вариант контрольной работы (5 семестр)

1. В автосалоне на продажу выставлено 9 автомобилей марки —CITROEN, 5 автомобилей марки —PEOGOET и 3 автомобиля марки —RENAULT. В течение дня

продано 4 автомобиля. Найти вероятность того, что среди проданных хотя бы один марки —CITROEN.

2. Расстояние от остановки «Стадион» до остановки «Школа» автобус проходит за 2 минуты, а Андрей – за 15 минут. Интервал движения автобусов 25 минут. В случайный момент времени Андрей выходит со стадиона, опаздывая в школу. Что лучше ему делать – идти пешком или подождать автобус?

3. На мост сбрасываются 3 авиационные бомбы, вероятности попадания которых соответственно равны: 0,3; 0,4; 0,6. Найти вероятность того, что мост будет разрушен, если для этого необходимо сбросить на него: а) все три бомбы; б) только одну бомбу; в) не менее двух.

4. В первой урне 10 деталей, из них 8 стандартных. Во второй 6 деталей, из которых 5 стандартных. Из второй урны переложили в первую одну деталь. Какова вероятность того, что деталь, извлеченная после этого из второй урны, нестандартная?

5. В страховом обществе застраховано 1000 лиц одного возраста и одной социальной группы. Вероятность смерти в течение года для каждого лица равна 0,006. Каждый застрахованный вносит 1 января 150 рублей страховых, и в случае смерти его родственники получают от общества 1200 рублей. Чему равна вероятность того, что а) общество потерпит убытки; б) получит прибыль, не меньшую 40000 рублей?

Типовой вариант теста (6 семестр)

1. В таблице дискретного статистического распределения, построенного по выборке, отсутствует одна цифра. Это цифра

x_j	10	25	32	74
p_j	0,31	0,29	0,x5	0,15

10 25 32 74

- А) $x=1$
- Б) $x=2$
- В) $x=0$
- Г) $x=3$

2. Дан интервальный ряд статистического распределение выборки:

x_j	-1-0	0-1	1-2	2-3
n_j	30	70	80	20

Медиана выборки равна

- А) 1,5
- Б) 0,5
- В) 1
- С) 2

3. В итоге четырех измерений некоторой физической величины одним прибором получены следующие результаты: 8, 9, 11, 12. Выборочное среднее, выборочная дисперсия и исправленная дисперсия S^2 равны:

- А) 9; 2,5; 3,(3)

В) 10; 25; 5

Б) 10; 25; 5

В) 9; 25; 5

4. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Если каждый элемент выборки увеличить в 5 раз, то выборочное среднее

А) увеличится в 5 раз;

Б) уменьшится в 5;

В) не изменится;

Г) увеличится на 5.

5. Рассматривается интервальная оценка генеральной средней в нормальном распределении. Длина интервала меньше при одном и том же уровне доверия в случае

А) не зависит от объема выборки;

Б) при меньшем объеме выборке;

В) при большем объеме выборке;

Г) не зависит от объема выборки, а зависит от исправленной дисперсии выборки.

6. Гипотеза о равенстве средних, при условии нормального распределения признака, проверяется:

А) по критерию Пирсона;

Б) по критерию Бартлетта;

В) методом дисперсионного анализа;

Г) по t -критерию Стьюдента.

7. За год зарегистрировано браков: в регионе А – 12,7 тыс., в регионе В – 11,3. Среднегодовая численность населения составляет 1760 и 1345 тыс. чел. Количество браков на 1000 жителей:

А) больше в регионе А;

Б) больше в регионе В;

В) в обоих регионах одинаково;

Г) вывод сделать невозможно.

8. Вариация – это:

А) разнообразие значений определенного признака в статистической совокупности;

Б) отличия значений разных признаков у отдельного элемента совокупности.

Можно ли измерять вариацию по данным ряда распределения?

В) да;

Г) нет.

9. Пользуясь данными выборки найти критическое значение критерия Пирсона при уровне значимости $\alpha = 0,025$.

x_j	10	15	20	25	30	35	40
n_j	6	8	15	40	16	8	7

А) 11,1;

Б) 13,2;

В) 14,1;

Г) 10,9.

10. Найти минимальный объем выборки, при котором с надежностью 0,9, точность оценки математического ожидания нормально распределенной генеральной

совокупности по выборочной средней будет равна 0,3, если известно, среднее квадратическое отклонение генеральной совокупности $\sigma=2$.

- А) 121;
- Б) 125;
- В) 118;
- Г) 132.

Примерная тематика рефератов

1. Выборочный метод и проблемы его практического применения в России
2. Направления практического применения основных характеристик вариационного ряда при оценке уровня жизни населения
3. Показатели дифференциации и концентрации признака в совокупности: проблемы исчисления, преимущества и недостатки, сфера практического применения
4. Сравнительный анализ основных тенденций в динамике демографических показателей России
5. Основные классификации и группировки, применяемые в статистической практике России
6. Показатели численности и состава населения страны, естественного и механического движения населения и особенности их динамики в Российской Федерации
7. Рабочая сила, занятые и безработные: способы и проблемы количественной оценки, тенденции в динамике в Российской Федерации
8. Демографические показатели в оценке уровня жизни населения
9. Показатели доходов населения и их место в системе индикаторов уровня жизни населения Российской Федерации
10. Проблемы исчисления и анализа средней заработной платы в России
11. Система статистического наблюдения за развитием малого предпринимательства

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета, экзамена, с использованием следующих оценочных материалов:

Вопросы к зачету (5 семестр, очная форма обучения)

- 1) Пространство элементарных событий. Алгебра событий.
- 2) Равновозможные исходы. Классическое вероятности.
- 3) Применение элементов комбинаторики к подсчету вероятностей.
- 4) Геометрическая вероятность.
- 5) Статистическая вероятность.
- 6) Аксиоматика теории вероятностей.
- 7) Равносильность расширенной аксиомы сложения и аксиомы непрерывности.
- 8) Условные вероятности. Теорема умножения.

- 9) Независимость событий.
- 10) Формула полной вероятности, формулы Байеса.
- 11) Независимые испытания. Схема Бернулли.
- 12) Независимые испытания. Схема Пуассона.
- 13) Локальная теорема Муавра-Лапласа.
- 14) Интегральная теорема Муавра-Лапласа.
- 15) Приложения интегральной теоремы Муавра-Лапласа.
- 16) Случайные величины. Индикаторы. Закон распределения случайной величины.
- 17) Примеры законов распределения дискретных случайных величин.
- 18) Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания.
- 19) Числовые характеристики дискретных случайных величин. Моменты. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение.
- 20) Многомерные законы распределения. Независимость дискретных случайных величин.
- 21) Непрерывные случайные величины. Функция распределения.
- 22) Плотность распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.
- 23) Числовые характеристики непрерывной случайной величины.
- 24) Нормальное распределение.
- 25) Показательное распределение.
- 26) Равномерное распределение.
- 27) Системы случайных величин. Функция распределения системы случайных величин.
- 28) Плотность вероятности системы случайных величин.
- 29) Зависимые и независимые случайные величины.
- 30) Моменты, математическое ожидание, дисперсия системы случайных величин.
- 31) Корреляция и ковариация системы случайных величин.
- 32) Правило трех сигм.
- 33) Предельные теоремы: неравенство Чебышева.
- 34) Предельные теоремы: теорема Чебышева.
- 35) Закон больших чисел.

Вопросы к экзамену (6 семестр, очная форма обучения)

1. Предмет математической статистики, задачи статистики. Предварительная обработка выборки.
2. Точечные оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к оценкам параметров: несмещенность, состоятельность.
3. Требования, предъявляемые к оценкам параметров: эффективность.
4. Достаточные статистики.
5. Критерий факторизации.
6. Улучшение несмещенных оценок.
7. Методы получения оценок: метод моментов.
8. Методы получения оценок: метод максимального правдоподобия.
9. Сущность задачи интервального оценивания. Коэффициент доверия.
10. Доверительный интервал для математического ожидания при известном σ .

11. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном σ .
12. Доверительный интервал для дисперсии.
13. Статистические гипотезы. Общие понятия. Методики проверки.
14. Проверка гипотез о сравнении с эталоном.
15. Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий Пирсона.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/517540> (дата обращения: 02.04.2024)
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терехин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 321 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01698-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/512500> (дата обращения: 02.04.2024)

4.2. Дополнительная литература

1. Васильев, А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. А. Васильев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-16714-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/531568> (дата обращения: 28.08.2023).
2. Мацкевич, И.Ю. Теория вероятностей и математическая статистика: практикум : [12+] / И.Ю. Мацкевич, Н.П. Петрова, Л.И. Тарусина. — Минск : РИПО, 2017. — 200 с. : [Электронный ресурс].. — Режим доступа:
URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=487930> (дата обращения: 02.04.2024)

V. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	https://infourok.ru/	Инфоурок: образовательный интернет-проект России. Включает: конспекты уроков, презентации, тесты, видеуроки и другие материалы по предметам школьной программы.	Свободный доступ
2.	http://edu.ru/	Российское образование:	

		Федеральный портал. Включает ссылки на порталы и сайты образовательных учреждений; государственные образовательные стандарты; нормативные документы; каталог экскурсий и обучающих программ.	Свободный доступ
3.	http://mathedu.ru	Математическое образование: прошлое и настоящее (сайт с ЭБ, включающей дореволюционные источники, литературу советского периода)	Свободный доступ.
4.	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет
5.	http://www.exponenta.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
6.	http://www.matclub.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
7.	http://www.fismat.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
8.	http://www.mathnet.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
9.	http://www.krugosvet.ru	Электронная энциклопедия, в которой представлен материал по основным математическим терминам, а также биографические данные об известных математиках.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

	http://www.biblioclub.ru	Электронно-библиотечная система (ЭБС) Университетская библиотека онлайн	Регистрация через любой университетский компьютер. В дальнейшем предоставляется неограниченный индивидуальный доступ из любой точки, в которой имеется доступ
--	---	--	---

			к сети Интернет
1.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
2.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
3.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
4.	http://mathedu.ru	Математическое образование: общедоступная электронная библиотека	Свободный доступ

VII. ЛИЦЕНЗИОННОЕ И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОЕ ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

При реализации учебной дисциплины применяется следующее лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Windows;
- Microsoft Office;
- LibreOffice и др.

VIII. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Учебные занятия проводятся в аудиториях, укомплектованных специализированной мебелью, в том числе стационарными или переносными техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Самостоятельная работа проводится в кабинетах, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.