


 «УТВЕРЖДАЮ»  
 Директор Института цифровых технологий и математики  
 \_\_\_\_\_ С.А. Рощупкин

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.07.11 Теория вероятностей и математическая статистика**

**Направление подготовки:** 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

**Направленность (профиль):** Математика и информатика, Физика

**Квалификация (степень):** *бакалавр*

**Форма обучения:** *очная*

**Институт:** цифровых технологий и математики

**Кафедра:** математики, информатики, физики и методики обучения

	очная форма	очно-заочная форма	заочная форма
Курс	4	-	-
Семестр/триместр	7,8		

Лекции	52		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	52		
в т. ч. практическая подготовка			
Форма(ы) промежуточной аттестации	7 семестр - зачет, 8 семестр – экзамен (0,3)		
Контроль	9		
Иные формы работы			
Самостоятельная работа	30,7		

**Всего часов: 144**

**Трудоемкость: 4 зачетных единиц**

Разработчик рабочей программы:  
 канд.пед.наук 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 обязательной части блока Б1. Дисциплины (модули).

### Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций:

Код и название компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-8</b> Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	<b>ОПК-8.1</b> Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области.	Знает основные понятия, методы, алгоритмы теории вероятностей и математической статистики к оценке знаний и компетенций обучающихся, понятия системного и деятельностного подходов, ориентируется в основных вероятностно-статистических закономерностях, методах применительно к профессиональной деятельности. Умеет выполнять поиск решения вероятностных задач: выделять этапы решения, осуществлять действия по решению; находить рациональные способы решения вероятностных задач. Владеет навыками организации различных видов и форм занятий с учетом специфики предметной об-
	<b>ОПК-8.2</b> Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса.	

		ласти (теории вероятностей и математической статистики); навыками оценивания результатов решения вероятностно-статистических задач; навыками аргументированного, логичного формулирования суждений.
--	--	---

## II. СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

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

### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего	Аудиторные занятия			Сам. раб.
			ЛК	ПЗ	ЛБ	
<b>7 семестр</b>						
1.	<b>Раздел 1. Элементы теории вероятностей</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>24</b>
2.	Тема 1. Случайные события и их вероятности	24	8	8		8
3.	Тема 2. Случайные величины и функции распределения	28	10	10		8
4.	Тема 3. Предельные теоремы теории вероятностей	20	6	6		8
5.	<i>Форма отчетности</i>		<i>зачет</i>			
6.	<b>Итого за 7 семестр</b>	<b>72</b>	<b>24</b>	<b>24</b>		<b>24</b>
<b>8 семестр</b>						
7.	<b>Раздел 2. Элементы математической статистики</b>	<b>62,7</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>6,7</b>
8.	Тема 4. Первичная обработка статистических данных.	9,7	4	4		1,7
9.	Тема 5. Точечное и интервальное оценивание	13	6	6		1
10.	Тема 6. Проверка статистических гипотез.	22	10	10		2
11.	Тема 7. Корреляционный и регрессионный анализ	18	8	8		2
12.	Контроль	<b>9</b>				
13.	<i>Форма отчетности</i>	<b>0,3</b>	<i>экзамен</i>			
14.	<b>Итого за 8 семестр</b>	<b>72</b>	<b>28</b>	<b>28</b>		<b>6,7</b>
15.	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>52</b>	<b>52</b>		<b>30,7</b>

**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 и теста.

### Типовой вариант контрольной работы (7 семестр)

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

дано 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 (8 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 Стъдента.

7. При исследовании корреляционной зависимости по данным 100 предприятий между капиталовложениями  $X$ (млн. руб.) и выпуском продукции  $Y$ (млн. руб.) получены следующие уравнения регрессии:  $y=1,2x+2$  и  $x=0,6y+2$ . Для аналогич-

ных

предприятий среднее значение для необходимого капиталовложения, чтобы получить выпуск продукции в 1млн.руб., составляет

А) 3,6 млн.руб.;

Б) 3,2 млн.руб.;

В) 2,2 млн.руб.;

Г) 2,6 млн.руб.

8. 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.

9. 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.

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

$x_j$	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.

11. Найти минимальный объём выборки, при котором с надёжностью 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.

12. По данным таблицы вычислить коэффициент корреляции.

X 1 4 6 9  
 Y 1 3 5 7

- А) 0,997;  
 Б) 0,987;  
 В) 0,897;  
 Г) 0,789.

### 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

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

**Вопросы к зачету  
(7 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 (8 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  $\sigma$ .
11. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном  $\sigma$ .
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.
16. Задачи регрессионного и корреляционного анализа.
17. Введение в регрессионный анализ. Модельные уравнения регрессии.
18. Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
19. Коэффициент корреляции. Эмпирический коэффициент корреляции.
20. Свойства коэффициента корреляции.
21. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.
22. Оценка точности нахождения оценок коэффициентов линейного уравнения регрессии.

## **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: 10.04.2024).
2. Теория вероятностей и математическая статистика. Математические модели : учебник для вузов / В. Д. Мятлев, Л. А. Панченко, Г. Ю. Ризниченко, А. Т. Терещенко.

хин. — 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: 10.04.2024).

#### 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: 10.00.2024).

2. Монсик, В.Б. Вероятность и статистика : учебное пособие [16+] / В.Б. Монсик, А.А. Скрынников. — 4-е изд., электрон. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 384 с. : - ISBN 978-5-00101-858-2. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/6463.html> (дата обращения: 10.04.2024).

### У. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕР- НЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	<a href="http://www.exponenta.ru">http://www.exponenta.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
2.	<a href="http://www.matchclub.ru">http://www.matchclub.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
3.	<a href="http://www.fismat.ru">http://www.fismat.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>	Образовательный математический сайт	Свободный доступ

### У. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1.	<a href="http://www.biblioclub.ru">http://www.biblioclub.ru</a>	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
2.	<a href="http://www.garant.ru">www.garant.ru</a>	Информационно-правовой портал	Свободный доступ

3.	<a href="http://www.elibrary.ru">www.elibrary.ru</a>	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	<a href="http://www.consultant.ru">www.consultant.ru</a>	Российская компьютерная справочно-правовая система	Свободный доступ
5.	<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>	Российский общеобразовательный портал	Свободный доступ
6.	<a href="http://mathedu.ru">http://mathedu.ru</a>	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 (МОДУЛЮ)**

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.