



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.04.07 Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль): Системное администрирование

Квалификация (степень): бакалавр

Форма обучения: очная

Институт: математики, естествознания и техники

Кафедра: математики и методики ее преподавания

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

Лекции	18		
Лабораторные занятия	-		
Практические (семинарские) занятия	36		
в т. ч. практическая подготовка	-		
Форма(ы) промежуточной аттестации	зачет		
Контроль	-		
Иные формы работы	-		
Самостоятельная работа	54		

Всего часов: 108

Трудоемкость: 3 зачетных единицы

Разработчик(и) рабочей программы: кандидат педагогических наук, доцент Л.В. Жук

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, математической статистики и теории случайных процессов.

Задачи изучения дисциплины:

- 1) раскрыть мировоззренческое значение науки о случайном, углубить представления о роли и месте математики в изучении окружающего мира;
- 2) дать базовые вероятностно-статистические знания, сформировать умения, необходимые для глубокого овладения содержанием дисциплины;
- 3) показать возможность применения стохастического материала к решению прикладных задач, возникающих в профессиональной деятельности;
- 4) развивать вероятностный стиль мышления;
- 5) способствовать подготовке к ведению исследовательской деятельности в областях, использующих вероятностно-статистические методы, к созданию и использованию вероятностных моделей процессов и объектов, к разработке эффективных стохастических методов решения профессиональных задач.

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

Планируемые результаты обучения по дисциплине:

Код компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	Знать: методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения; интерфейсы взаимодействия с внешней средой; интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы;	Знает: -методы и приемы алгоритмизации задач вычисления вероятностей случайных событий; -алгоритмы решения типовых задач теории вероятностей и математической статистики; -интерфейсы взаимодействия с внешней средой при обработке статистических данных.
	Уметь: использовать методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; выполнять процедуры сборки программных модулей и компо-	Умеет: -использовать методы и приемы алгоритмизации задач по стохастике; -выполнять процедуры сборки

	<p>нент в программный продукт; производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки; создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p>	<p>программных модулей и компонент в программный продукт, позволяющий исследовать случайные величины и функции распределения вероятностей;</p> <p>-производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки;</p> <p>-создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных;</p>
	<p>Владеть:</p> <p>навыками создания программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями); навыками оптимизации программного кода с использованием специализированных программных средств; методологиями разработки программного обеспечения.</p>	<p>Владеет:</p> <p>-навыками создания и оптимизации программного кода с целью определения вида распределения и изучения характеристик случайных величин,</p> <p>-методологиями разработки программного обеспечения, позволяющего изучать случайные процессы и явления.</p>
<p>ОПК-9</p> <p>Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач</p>	<p>Знать:</p> <p>языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур для решения практических задач;</p>	<p>Знает:</p> <p>-языки и средства пакетного выполнения процедур для решения задач по теории вероятностей и математической статистике.</p>
	<p>Уметь:</p> <p>применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов;</p>	<p>Умеет:</p> <p>-применять методы и средства сборки модулей программного обеспечения для расчета характеристик случайных величин, создания программных интерфейсов для обработки статистических данных;</p>
	<p>Владеть: навыками использования программных средств для решения практических задач.</p>	<p>Владеет:</p> <p>-навыками использования программных средств для решения задач по стохастике.</p>

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	60	10	20		30
1	Тема 1. Случайные события и их вероятности	28	6	12		10
2	Тема 2. Случайные величины и функции распределения	32	4	8		20
	Раздел 2. Элементы математической статистики	48	8	16		24
3	Тема 3. Первичная обработка статистических данных	8	2	4		2
4	Тема 4. Точечное и интервальное оценивание параметров распределения	12	2	4		6
5	Тема 5. Проверка статистических гипотез	16	2	4		10
6	Тема 6. Корреляционный и регрессионный анализ	12	2	4		6
	<i>Зачет</i>					
	<i>Итого за 5 семестр</i>	<i>108</i>	<i>18</i>	<i>36</i>		<i>54</i>
	в т.ч. практическая подготовка	-				
	ИТОГО:	108	18	36		54

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.

Типовой вариант контрольной работы

Вариант 1

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?

Вариант 2

1. В почтовом ящике 10 писем, причем 4 из них заказные. Наудачу извлечены 3 письма. Найти вероятность того, что среди 3 извлеченных писем окажутся: а) одно заказное; б) два заказных.

2. Центр окружности радиусом 5 находится в точке с координатами (6;8). Какова вероятность того, что: а) случайная прямая, проходящая через начало координат, пересечет данную окружность; б) случайный луч, выпущенный из начала координат, пересечет данную окружность.

3. По каналу связи передаются последовательно три сообщения, каждое из которых может быть передано правильно или искажено, вероятности правильной передачи 0,8; 0,7; 0,9 соответственно. Найти вероятность того, что: а) все три сообщения переданы правильно; б) хотя бы одно сообщение передано правильно; в) не более одного сообщения переданы правильно.

4. Имеются две урны. В первой – 7 красных шаров и 3 черных, во второй – 3 красных и 4 черных. Из первой урны переложили во вторую один шар, затем, перемешав шары, из второй урны переложили в первую один шар. Найти вероятность того, что шар, извлеченный после этого из первой урны, окажется красным.

5. Известно, что цикл восточного календаря составляет 12 лет. Необходимо отобрать четыре человека родившихся в год Тигра, выбирая их наудачу из некоторой достаточно большой группы людей. Найти вероятность того, что для того, чтобы отобрать четыре кандидата, пришлось узнать год рождения ровно у 50 человек.

Типовой вариант теста

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

x_i	10	25	32	74
p_i	0,31	0,29	0,х5	0,15

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

2. Дан интервальный ряд статистического распределение выборки:

x_i	-1-0	0-1	1-2	2-3
n_i	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 σ^2 и исправленная дисперсия S^2 равны:

- А) 9; 2,5; 3,(3)
 Б) 10; 25; 5
 В) 10; 25; 5
 В) 9; 25; 5

4. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Исправленная дисперсия находится по следующей формуле:

- А) $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i^2$
 Б) $S^2 = \frac{n}{n-1} \sum_{i=1}^n x_i$
 В) $S^2 = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$
 Г) $S^2 = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$

5. 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.

6. Оценкой генеральной средней нормально распределенного признака при известном стандартном отклонении будет интервал:

А) $\bar{x} - t_{\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_{\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}};$

Б) $\bar{x} - u_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + u_{\alpha} \frac{\sigma}{\sqrt{n}};$

В) $\bar{x} - u_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + u_{1-\frac{\alpha}{2}} \frac{\sigma}{\sqrt{n}};$

Г) $\bar{x} - t_{1-\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}} < a < \bar{x} + t_{\alpha} \frac{s}{\sqrt{n}}.$

7. 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.

8. Статистика $K = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^m \frac{(n_i - np_i)^2}{np_i}$, используемая в процедуре проверки гипотез о виде распределения, имеет распределение

А) Фишера -Снекедора

Б) $N(0;1)$

В) t-Стьюдента

Г) χ^2 -Пирсона

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

А) по χ^2 -критерию;

Б) по критерию Бартлетта;

В) методом дисперсионного анализа;

Г) по t-критерию Стьюдента.

10. Имеется две генеральные совокупности. Для исследования их дисперсий из каждой из них произведена выборка, объемом n_1 и n_2 соответственно. При проверке нулевой гипотезы, состоящей в том, что $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, для уровня значимости α используется статистика

А) $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$, S_1^2 , S_2^2 – выборочные дисперсии для первой и второй выборки;

Б) $\chi^2 = \frac{nS^2}{\sigma^2}$, S^2 – сумма квадратов отклонений по обеим выборкам, имеющая распределение χ^2_{n-1} ;

В) $F = \frac{S_1^2}{S_2^2}$, S_1^2 , S_2^2 – исправленные выборочные дисперсии;

Г) $\chi^2 = \frac{nS^2}{\sigma^2}$, S^2 – исправленная выборочная дисперсия.

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

А) 3,6 млн.руб.;

Б) 3,2 млн.руб.;

В) 2,2 млн.руб.;

Г) 2,6 млн.руб.

12. Задана корреляционная таблица

Y/X	20-30	30-40	40-50	50-60	60-70
1-3	4				
3-6		3	1	1	
6-9		1	4	5	2
9-12				1	7
12-15					1

Наиболее правдоподобное соотношение между X и Y

А) $r=1$; Б) $r>0$; В) $r=0$; Г) $r=-1$.

Промежуточная аттестация обучающихся осуществляется в форме зачета с использованием следующих оценочных материалов: перечень вопросов к зачету.

Вопросы к зачету (5 семестр, очная форма обучения)

- 1) Пространство элементарных событий. Алгебра событий.
- 2) Равновозможные исходы. Классическое определение вероятности.
- 3) Применение элементов комбинаторики к подсчету вероятностей.
- 4) Геометрическая вероятность. Статистическая вероятность.
- 5) Аксиоматика теории вероятностей. Равносильность расширенной аксиомы сложения и аксиомы непрерывности.
- 6) Условные вероятности. Теорема умножения. Независимость событий.
- 7) Формула полной вероятности, формулы Байеса.
- 8) Независимые испытания. Схема Бернулли. Схема Пуассона.

9) Локальная теорема Муавра-Лапласа. Интегральная теорема Муавра-Лапласа. Приложения интегральной теоремы Муавра-Лапласа.

10) Случайные величины. Индикаторы. Закон распределения случайной величины. Примеры законов распределения дискретных случайных величин.

11) Числовые характеристики дискретных случайных величин. Математическое ожидание. Свойства математического ожидания. Дисперсия. Среднее квадратическое отклонение.

12) Многомерные законы распределения. Независимость дискретных случайных величин.

13) Непрерывные случайные величины. Функция распределения.

14) Плотность распределения вероятностей случайной величины и ее свойства.

15) Числовые характеристики непрерывной случайной величины.

16) Нормальное распределение. Показательное распределение. Равномерное распределение.

17) Системы случайных величин. Функция распределения системы случайных величин.

18) Плотность вероятности системы случайных величин.

19) Зависимые и независимые случайные величины.

20) Моменты, математическое ожидание, дисперсия системы случайных величин.

21) Корреляция и ковариация системы случайных величин.

22) Предмет математической статистики, задачи статистики. Предварительная обработка выборки.

23) Точечные оценки параметров распределения. Требования, предъявляемые к оценкам параметров: несмещенность, состоятельность, эффективность.

24) Статистические гипотезы. Общие понятия. Методики проверки.

25) Проверка гипотез о сравнении с эталоном.

26) Проверка гипотезы о законе распределения. Критерий χ^2 .

27) Задачи регрессионного и корреляционного анализа.

28) Введение в регрессионный анализ. Модельные уравнения регрессии.

29) Линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.

30) Коэффициент корреляции. Эмпирический коэффициент корреляции. Свойства коэффициента корреляции.

31) Проверка гипотезы о значимости коэффициента корреляции.

IV. ПЕРЕЧЕНЬ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Балдин, К.В. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник [16+] / К.В. Балдин, В.Н. Башлыков, А.В. Рукоусев. - 2-е изд. - Москва : Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2016. - 472 с. : ил. - : табл. – Режим доступа: по подписке. URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453249>.

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. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=216681>.

4.2. Дополнительная литература

1. Колемаев, В.А. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник [16+] / В.А. Колемаев, В.Н. Калинина. - Москва : Юнити-Дана, 2015. - 352 с. : табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=436721>.

2. Кибзун, А.И. Теория вероятностей и математическая статистика: Базовый курс с примерами и задачами: учебное пособие [16+] / А.И. Кибзун, Е.Р. Горяинова, А.В. Наумов ; ред. А.И. Кибзун. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : Физматлит, 2007. - 232 с. Режим доступа: по подписке URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=69320>.

3. Хамидуллин, Р.Я. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие : [16+] / Р.Я. Хамидуллин. – Москва : Университет Синергия, 2020. – 276 с. : табл., граф., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571503>.

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

№ пп	Ссылка на информационный ре- сурс	Наименование разра- ботки в электронной форме	Доступность
1.	http://mathedu.ru	Математическое образова- ние: прошлое и настоящее (сайт с ЭБ, включающей до- революционные источники, литературу советского пери- ода)	Свободный доступ
2	http://www.iprbookshop.ru/	Электронно-библиотечная система (ЭБС)	Регистрация через лю- бой университетский компьютер. В дальней- шем индивидуальный неограниченный доступ из любой точки, в кото- рой имеется доступ к сети Интернет
3.	http://www.exponenta.ru	Образовательный математи- ческий сайт	Свободный доступ
4.	http://www.matclub.ru	Образовательный математи- ческий сайт	Свободный доступ

5.	http://www.fismat.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
6.	http://www.mathnet.ru	Образовательный математический сайт	Свободный доступ
7.	http://www.krugosvet.ru	Электронная энциклопедия, в которой представлен материал по основным математическим терминам, а также биографические данные об известных математиках.	Свободный доступ
8.	http://ilib.mccme.ru	ЭБ с книгами по математике.	Свободный доступ

VI. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

№ пп	Ссылка на информационный ресурс	Наименование разработки в электронной форме	Доступность
1.	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
2.	www.garant.ru	Информационно-правовой портал	Свободный доступ
3.	www.elibrary.ru	Российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования	Свободный доступ
4.	www.consultant.ru	Российская компьютерная справочно-правовая система	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.