

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Заряев Вячеслав Александрович
Должность: директор
Дата подписания: 27.11.2023 13:00:56
Уникальный программный ключ:
83ee5a8aafe2c7af9e55cbfc0a40d42805ab6ab1

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»

Рабочая программа дисциплины (модуля)
Теория вероятностей и математическая статистика
(наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

Набор 2023г.

Направление подготовки/специальность: 40.05.03 – «Судебная экспертиза»
(код и наименование)

Профиль подготовки/специализация: «Криминалистические экспертизы»
(наименование)

Рабочая программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС.

Разработчик (-и): Царькова Елена Валентиновна, кандидат физико-математических наук, доцент



(ФИО, ученая степень, ученое звание)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры (протокол № 7 от «20» марта 2023г.).

Зав. кафедрой Ловцов Дмитрий Анатольевич, профессор, доктор технических наук

(ФИО, ученая степень, ученое звание)



(подпись)

Москва 2023 г.

ПРОТОКОЛ ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины (модуля)
Теория вероятностей и математическая статистика
наименование дисциплины в соответствии с учебным планом
_____ для набора 202_года на 20__ - __уч.г.

Краткое содержание изменения	Дата и номер протокола заседания кафедры

Оглавление

	Наименование разделов	Стр.
	Аннотация рабочей программы	4
1.	Цели и планируемые результаты изучения дисциплины (модуля)	6
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ППСЗ/ОПОП	7
3.	Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы	7
4.	Содержание дисциплины (модуля)	7
5.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)	15
6.	Материально-техническое обеспечение	19
7.	Карта обеспеченности литературой	21
8.	Фонд оценочных средств	23

Аннотация рабочей программы дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика»

Разработчик: Царькова Е.В., кандидат физико-математических наук, доцент

Цель изучения дисциплины	Целью изучения дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является: ознакомление студентов с основными концепциями теории вероятностей и прикладной статистики; раскрытие роли вероятностно-статистического инструментария в исследованиях судебного эксперта; изучение основных понятий вероятностного анализа, таких как случайные события и вероятности их осуществления, случайные величины и распределения, а также основных теорем теории вероятностей; изучение основ статистического описания данных, постановок и методов решения фундаментальных задач математической статистики, таких как задача оценивания, задача проверки гипотез. Задачи дисциплины: изучение основных принципов и инструментария математического аппарата, который используется для решения прикладных задач, математических методов систематизации, обработки и использования статистических данных для научных и практических выводов.
Место дисциплины в структуре ППСЗ/ОПОП	Б.1.О.28
Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
Содержание дисциплины (модуля)	Тема 1. Понятие случайного события. Понятие и свойства вероятности. Тема 2. Элементы комбинаторики. Основные формулы теории вероятностей. Тема 3. Понятие случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Тема 4. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики и основные законы распределения

	<p>непрерывных случайных величин.</p> <p>Тема 5. Понятие и основные характеристики системы случайных величин.</p> <p>Тема 6. Случайные функции и их характеристики. Марковские процессы и потоки событий.</p> <p>Тема 7. Выборочные совокупности. Статистическое распределение.</p> <p>Тема 8. Оценка параметров распределений. Статистические гипотезы.</p>
Общая трудоемкость дисциплины (модуля)	<i>Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы 144 часа.</i>
Форма промежуточной аттестации	Дифференцированный зачет

1. Цели и планируемые результаты изучения дисциплины (модуля)

Целью изучения дисциплины (модуля) является освоение компетенций (индикаторов достижения компетенций), предусмотренных рабочей программой.

В совокупности с другими дисциплинами ППСЗ/ОПОП дисциплина обеспечивает формирование следующих компетенций:

Таблица 1

№ п/п	Код компетенции	Название
1	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий
2		

Планируемые результаты освоения дисциплины в части каждой компетенции указаны в картах компетенций по ППСЗ/ОПОП.

В рамках дисциплины осуществляется воспитательная работа, предусмотренная рабочей программой воспитания, календарным планом воспитательной работы.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре ППСЗ/ОПОП

Дисциплина входит в обязательную часть основной профессиональной образовательной программы по специальности 40.05.03 «Судебная экспертиза» (уровень специалитета) специализация «Экономические экспертизы», «Криминалистические экспертизы» Блок Б1. О28

3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Таблица 2
Очная форма обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость			
	зач. ед.	час.	по семестрам	
			7	
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	4	144	144	
Контактная работа	-	48	48	
Самостоятельная работа под контролем преподавателя, НИРС	-	96	96	
Занятия лекционного типа	-	16	16	
Занятия семинарского типа	-	32	32	
в том числе с практической подготовкой (при наличии) ¹	-			
Форма промежуточной аттестации	-		Дифференцированный зачет	

4. Содержание дисциплины (модуля)

4.1. Текст рабочей программы по темам

Тема 1. Понятие случайного события. Понятие и свойства вероятности

Предмет теории вероятностей и ее значение. Пространство элементарных исходов. Понятие случайного события. Основные операции над событиями. Тождества алгебры событий.

Свойство статистической устойчивости относительной частоты события. Определения вероятности: статистическое, классическое и геометрическое. Свойства вероятности. Условная вероятность: понятие и выражение для вычисления условной вероятности; свойства условной вероятности; вероятность произведения событий; независимые события.

Тема 2. Элементы комбинаторики. Основные формулы теории вероятностей

Правила умножения и сложения в комбинаторике. Схемы выбора без возвращения. Схемы выбора с возвращением.

Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Асимптотические формулы. Теорема Пуассона. Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.

Тема 3. Понятие случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины

Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Операции над дискретными случайными величинами.

Понятие числовой характеристики случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии дискретной случайной величины. Другие числовые характеристики случайной величины: среднее квадратическое отклонение, мода, медиана. Равномерный, биномиальный, геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин.

Тема 4. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики и основные законы распределения непрерывных случайных величин

Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.

Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины. Равномерное распределение и его основные числовые характеристики. Показательное распределение и его основные числовые характеристики. Нормальное распределение и его основные числовые характеристики.

Тема 5. Понятие и основные характеристики системы случайных величин

Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения. Функция распределения двумерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины. Зависимость и независимость двух случайных величин. Математическое ожидание. Дисперсия. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.

Тема 6. Случайные функции и их характеристики. Марковские процессы и потоки событий

Детерминированные функции случайных аргументов. Случайные функции и процессы. Функция одного случайного аргумента. Функции двух случайных аргументов. Понятие и классификация случайных функций и процессов. Закон распределения случайного процесса. Математическое ожидание случайного процесса. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайного процесса. Корреляционная функция случайного процесса.

Определение Марковского процесса. Марковские цепи. Понятие простейшего потока событий. Основные расчетные соотношения.

Тема 7. Выборочные совокупности. Статистическое распределение.

Выборки и их характеристики. Предмет и задачи математической статистики. Генеральная и выборочная совокупность. Понятие о законе больших чисел. Задачи оценивания. Вариационный ряд и его характеристики. Точечные оценки и их свойства. Несмещенность, состоятельность и эффективность. Методы получения точечных оценок. Законы распределения выборочных характеристик (статистик). Таблицы математической статистики.

Определение законов распределения случайных величин и их числовых характеристик. Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения.

Тема 8. Оценка параметров распределений. Статистические гипотезы

Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Понятие интервального оценивания параметров.

Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.

Проверка гипотез о равенстве параметров генеральной совокупности (средней и дисперсии) заданным значениям (стандартам). Критерии согласия. Выбор вида и оценка параметров эмпирического закона распределения.

4.2. Разделы и темы дисциплины, виды занятий (тематический план)

Таблица 3

Тематический план

Очная форма обучения

№	Раздел дисциплины, тема	Код компетенции	В том числе					Наименование оценочного средства	
			Общая трудоёмкость дисциплины	Контактная работа	Самостоятельная работа под контролем преподавателя. НИРС	Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа		Практическая подготовка
			час	час	час	час	час		час
1	Тема 1. Понятие случайного события. Понятие и свойства вероятности	УК -1	18	6	12	2	4	Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.	
2	Тема 2. Элементы комбинаторики.	УК -1	22	8	14	2	6	Вопросы для занятий; задания для контрольной	

	Основные формулы теории вероятностей								работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
3	Тема 3. Понятие случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины	УК -1	18	6	12	2	4		Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
4	Тема 4. Непрерывные	УК	18	6	12	2	4		Вопросы для

	случайные величины. Числовые характеристики и основные законы распределения непрерывных случайных величин	-1							занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
5	Тема 5. Понятие и основные характеристики системы случайных величин	УК -1	16	4	12	2	2		Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по

									дисциплине.
6	Тема 6. Случайные функции и их характеристики. Марковские процессы и потоки событий	УК -1	18	6	12	2	4		Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
7	Тема 7. Выборочные совокупности. Статистическое распределение	УК -1	18	6	12	2	4		Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания;

									вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
8	Тема 8. Оценка параметров распределений. Статистические гипотезы	УК -1	16	6	10	2	2		Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
	Дифференцированный зачет								
ВСЕГО			144	48	96	16	30		

4.3. Самостоятельное изучение обучающимися разделов дисциплины

Таблица 4

№ раздела (темы) дисциплины	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение	Кол-во часов
1	Понятие случайного события. Понятие и свойства вероятности	12
2	Элементы комбинаторики. Основные формулы теории вероятностей	14
3	Понятие случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины	12
4	Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики и основные законы распределения непрерывных случайных величин	12
5	Понятие и основные характеристики системы случайных величин	12
6	Случайные функции и их характеристики. Марковские процессы и потоки событий	12
7	Выборочные совокупности. Статистическое распределение	12
8	Оценка параметров распределений. Статистические гипотезы	12

4.4. Темы курсового проекта (курсовой работы)

Курсовой проект (курсовая работа) учебным планом не предусмотрен.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

5.1. Учебно-методические рекомендации по изучению дисциплины (модуля)

Изучение учебного материала по этим разделам на лекциях, практических занятиях и в процессе самостоятельной работы обеспечивает

приобретение студентами УК-1. На лекциях излагаются теоретические сведения, которые затем закрепляются на практических занятиях решением задач. Предпочтение оказывается изучению содержательных примеров применения рассматриваемых математических методов в профессиональной деятельности.

На практических занятиях проводятся летучки, проверяется степень усвоения теоретических вопросов и отрабатываются навыки практического решения задач.

Работа студента над учебным материалом начинается на лекции, когда преподаватель излагает теоретические сведения. Рекомендуется вести подробный конспект теоретического материала с использованием своих сокращений и приемов кодирования текстовой информации. Для прочного усвоения материала по той или иной теме следует заучивать наизусть основные понятия, определения и теоремы.

На каждое аудиторное занятие отводится время для опережающей самостоятельной работы студента. Выполняется эта работа накануне проведения практического занятия по очередной теме учебной программы. Целью опережающей самостоятельной работы является ознакомление студента с основными учебными вопросами по теме предстоящего практического занятия, опробование технологических приемов по разработке объекта изучения, формулировка тех вопросов, которые нужно задать преподавателю на практических занятиях. В процессе опережающей самостоятельной работы студент руководствуется учебно-методическими материалами кафедры.

Другой вид творческой самостоятельной работы—исследовательская деятельность, основанная на самостоятельном поиске ответа на поставленные проблемы с использованием дополнительной учебной литературы и веб-квестов (специальным образом организованный вид самостоятельной исследовательской деятельности, для выполнения которой студенты осуществляют поиск информации в сети Интернет по указанным адресам).

Изучение каждой темы завершается выполнением на оценку самостоятельной или тестовой работы. В течение семестра студентам может быть выдано обобщающее индивидуальное контрольное домашнее задание. Так осуществляется регулярный текущий контроль работы студента над учебным материалом.

В результате изучения дисциплины каждый студент должен:

1. Знать:

- основы теории вероятностей и математической статистики, необходимые для решения задач;

- формулировки основных понятий, интерпретацию их на простых модельных примерах;
- наиболее часто встречающиеся законы распределения дискретных и абсолютно непрерывных случайных величин;
- основные приложения нормального закона распределения – вероятность попадания в заданный интервал, вычисление вероятности заданного отклонения;
- предельные теоремы – центральную предельную теорему, слабый закон больших чисел, теорему Чебышева, Теорему Маркова, теорему Хинчина и усиленный закон больших чисел – теоремы Колмогорова;
- основные распределения, связанные с нормальным распределением – хи-квадрат, распределение Стьюдента, распределение Фишера, уметь строить доверительные интервалы для математического ожидания и дисперсии;
- методы проверки гипотез о равенстве двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей, о равенстве дисперсии заданной величине, о равенстве двух математических ожиданий, о равенстве математического ожидания заданной величине;

2. Уметь:

- применять выборочный метод, строить эмпирическую функцию распределения, гистограммы частот, полигоны частот, определять характеристики центра распределения – выборочное математическое ожидание, моду, медиану (в том числе, для интервального ряда), характеристики вариации – выборочную дисперсию, среднеквадратическое отклонение, вариацию и т. д., определять выборочные эксцесс и асимметрию, делать выводы о виде функции плотности распределения;
- строить точечные оценки параметров распределения методом моментов и методом максимального правдоподобия;
- применять критерий согласия Пирсона для проверки гипотезы о независимости двух случайных величин и для проверки гипотезы о соответствии распределения заданному закону, как в виде простой, так и в виде сложной гипотезы;
- проверять гипотезы о равенстве двух дисперсий нормальных генеральных совокупностей, о равенстве дисперсии заданной величине, о равенстве двух математических ожиданий, о равенстве математического ожидания заданной величине;
- вычислять корреляционные характеристики случайных величин, их выборочные аналоги, ранговые коэффициенты корреляции, показатели связи неколичественных признаков;

- применять дисперсионный анализ группировки и дисперсионный анализ уравнения регрессии;
- анализировать временные ряды элементарными средствами и приемами регрессионного анализа.

3. Владеть:

навыками применения современного математического инструментария для решения задач.

5.2. Перечень нормативных правовых актов, актов высших судебных органов, материалов судебной практики

Перечень нормативных правовых актов, актов высших судебных органов, материалов судебной практики» не требуется для изучения дисциплины (модуля).

5.3. Информационное обеспечение изучения дисциплины (модуля)

Информационные, в том числе электронные ресурсы Университета, а также иные электронные ресурсы, необходимые для изучения дисциплины (модуля): *(перечень ежегодно обновляется)*

№ п./п.	Наименование	Адрес в сети Интернет
1	ZNANIUM.COM	http://znanium.com Основная коллекция Коллекция издательства Статут Znanium.com. Discovery для аспирантов
2	ЭБС ЮРАЙТ	www.biblio-online.ru
3	ЭБС «BOOK.ru»	www.book.ru коллекция издательства Проспект Юридическая литература ; коллекции издательства Кнорус Право, Экономика и Менеджмент
4	НЦР РУКОНТ	http://rucont.ru/ Раздел Ваша коллекция - РГУП- периодика (электронные журналы)
5	Информационно- образовательный портал РГУП	www.op.raj.ru электронные версии учебных, научных и научно- практических изданий РГУП
6	Система электронного	www.femida.raj.ru

	обучения «Фемида»	Учебно-методические комплексы, Рабочие программы по направлению подготовки
7	Правовые системы	Гарант, Консультант
8	иное по необходимости	...

Основная и дополнительная литература указана в Карте обеспеченности литературой.

6. Материально-техническое обеспечение

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются специальные помещения. Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Для проведения занятий лекционного типа предлагаются наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации, соответствующие рабочим программам дисциплин. Демонстрационное оборудование представлено в виде мультимедийных средств. Учебно-наглядные пособия представлены в виде экранно-звуковых средств, печатных пособий, слайд-презентаций, видеофильмов, макетов и т.д., которые применяются по необходимости в соответствии с темами (разделами) дисциплины.

Для самостоятельной работы обучающихся помещения оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Предусмотрены помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Перечень специальных помещений ежегодно обновляется и отражается в справке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы.

Состав необходимого комплекта лицензионного программного обеспечения ежегодно обновляется, утверждается и отражается в справке о материально-техническом обеспечении основной образовательной программы.

58	Теория вероятностей и математическая	Компьютерный класс: 15 оборудованных	394006, Воронежская область, г.	Оперативное управление	Свидетельство о государственной регистрации права серия
----	--------------------------------------	--------------------------------------	---------------------------------	------------------------	---

	статистика	компьютерами рабочих мест, выход в сеть Интернет, учебная доска, стол преподавателя, учебно- наглядные пособия	Воронеж, Ленинский район, ул. 20-летия Октября, дом 95, этаж 2, каб. 315		36-АД № 699874 от 04.12.2014г. Бессрочно
--	------------	---	--	--	--

7. Карта обеспеченности литературой

Направление подготовки (специальность): 40.05.03 «Судебная экспертиза»

Профиль (специализация): «Криминалистические экспертизы», «Экономические экспертизы»

Дисциплина: Теория вероятностей и математическая статистика

Курс: 4

Наименование, Автор или редактор, Издательство, Год издания, кол-во страниц	Вид издания	
	ЭБС (указать ссылку)	Количество печатных изд. в библиотеке вуза
1	2	3
Основная литература		
<p><i>Калинина, В. Н.</i> Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02471-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/510903 (дата обращения: 25.03.2023).</p>	<p>https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-510903</p>	
<p><i>Малугин, В. А.</i> Теория вероятностей : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 266 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06964-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515584 (дата обращения: 25.03.2023).</p>	<p>https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-515584</p>	
Дополнительная литература		

<p><i>Прохоров, Ю. В.</i> Лекции по теории вероятностей и математической статистике : учебник и практикум для вузов / Ю. В. Прохоров, Л. С. Пономаренко. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 219 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10807-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511004 (дата обращения: 25.03.2023).</p>	<p>https://urait.ru/book/lekcii-po-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistike-511004</p>	
<p><i>Кремер, Н. Ш.</i> 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: 25.03.2023).</p>	<p>https://urait.ru/book/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-517540</p>	
<p>Дополнительная литература для углубленного изучения дисциплины</p>		
<p><i>Малугин, В. А.</i> Математическая статистика : учебное пособие для вузов / В. А. Малугин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 218 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06965-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/515587 (дата обращения: 25.03.2023).</p>	<p>https://urait.ru/book/matematicheskaya-statistika-515587</p>	
<p><i>Кремер, Н. Ш.</i> Математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 259 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01654-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/511953 (дата обращения: 25.03.2023).</p>	<p>https://urait.ru/book/matematicheskaya-statistika-511953</p>	

Зав. библиотекой _____



Зав. кафедрой _____ / Ловцов Д.А.

8. Фонд оценочных средств

8.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел дисциплины, тема	Код компетенции	Наименование оценочного средства
1.	Тема 1. Понятие случайного события. Понятие и свойства вероятности	УК-1	Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
2.	Тема 2. Элементы комбинаторики. Основные формулы теории вероятностей	УК-1	Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений);

			форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
3.	Тема 3. Понятие случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины	УК-1	Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
4.	Тема 4. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики и основные законы распределения непрерывных случайных величин	УК-1	Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра;

			<p>темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.</p>
5.	<p>Тема 5. Понятие и основные характеристики системы случайных величин</p>	УК-1	<p>Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.</p>
6	<p>Тема 6. Случайные функции и их характеристики. Марковские процессы и потоки событий</p>	УК-1	<p>Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые</p>

			<p>задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.</p>
7	<p>Тема 7. Выборочные совокупности. Статистическое распределение</p>	УК-1	<p>Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.</p>
8	<p>Тема 8. Оценка параметров распределений. Статистические гипотезы</p>	УК-1	<p>Вопросы для занятий; задания для контрольной работы; типовое задание по</p>

			теории вероятностей; тестовые задания; деловая игра; темы рефератов (эссе, докладов, сообщений); форма контрольного задания; вопросы, выносимые на зачет по дисциплине.
--	--	--	---

8.2. Оценочные средства

Вопросы для занятий семинарского типа (семинаров, коллоквиумов)

1. Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством (наименование, код):

УК-1

Тема (раздел) семинара, коллоквиума:

Тема 1. Понятие случайного события. Понятие и свойства вероятности

№ п/п	Вопросы	Код компетенции (части) компетенции
1.	Предмет теории вероятностей и ее значение.	УК-1
2.	Пространство элементарных исходов. Понятие случайного события.	УК-1
3.	Основные операции над событиями.	УК-1
4.	Определения вероятности: статистическое, классическое и геометрическое.	УК-1
5.	Свойства вероятности.	УК-1
6.	Условная вероятность: понятие и выражение для вычисления условной вероятности; свойства условной вероятности; вероятность произведения событий; независимые события.	УК-1

Тема 2. Элементы комбинаторики. Основные формулы теории вероятностей

№ п/п	Вопросы	Код компетенции (части) компетенции
1.	Правила умножения и сложения в комбинаторике.	УК-1
2.	Повторные независимые испытания. Формула Бернулли.	УК-1
3.	Асимптотические формулы. Теорема Пуассона.	УК-1
4.	Локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа.	УК-1

Тема 3. Понятие случайной величины. Числовые характеристики дискретной случайной величины

№ п/п	Вопросы	Код компетенции (части) компетенции
1.	Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины. Операции над дискретными случайными величинами.	УК-1
2.	Понятие числовой характеристики случайной величины. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Свойства математического ожидания дискретной случайной величины.	УК-1
3.	Дисперсия дискретной случайной величины. Свойства дисперсии дискретной случайной величины.	УК-1
4.	Другие числовые характеристики случайной величины: среднее квадратическое отклонение, мода, медиана.	УК-1
5.	Равномерный, биномиальный, геометрический и гипергеометрический законы распределения дискретных случайных величин.	УК-1

Тема 4. Непрерывные случайные величины. Числовые характеристики и основные законы распределения непрерывных случайных величин

№ п/п	Вопросы	Код компетенции (части) компетенции
1.	Определение непрерывной случайной величины. Функция распределения случайной величины, ее свойства. Плотность распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.	УК-1
2.	Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.	УК-1
3.	Равномерное распределение и его основные числовые характеристики.	УК-1
4.	Показательное распределение и его основные числовые характеристики.	УК-1
5.	Нормальное распределение и его основные числовые характеристики.	УК-1

Тема 5. Понятие и основные характеристики системы случайных величин

№ п/п	Вопросы	Код компетенции (части) компетенции
1.	Понятие о системе случайных величин и законе ее распределения.	УК-1
2.	Функция распределения двумерной случайной величины. Плотность распределения вероятностей двумерной случайной величины.	УК-1
3.	Зависимость и независимость двух случайных величин.	УК-1
4.	Математическое ожидание. Дисперсия.	УК-1
5.	Корреляционный момент. Коэффициент корреляции.	УК-1

Тема 6. Случайные функции и их характеристики. Марковские процессы и потоки событий

№ п/п	Вопросы	Код компетенции (части) компетенции
1.	Детерминированные функции случайных аргументов. Случайные функции и процессы.	УК-1

2.	Функция одного случайного аргумента. Функции двух случайных аргументов.	УК-1
3.	Классификация случайных функций и процессов. Закон распределения случайного процесса.	УК-1
4.	Математическое ожидание случайного процесса. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайного процесса. Корреляционная функция случайного процесса.	УК-1
5.	Определение Марковского процесса. Марковские цепи. Понятие простейшего потока событий. Основные расчетные соотношения.	УК-1

Тема 7. Выборочные совокупности. Статистическое распределение.

№ п/п	Вопросы	Код компетенции (части) компетенции
1.	Выборки и их характеристики. Генеральная и выборочная совокупность.	УК-1
2.	Вариационный ряд и его характеристики.	УК-1
3.	Точечные оценки и их свойства. Несмещенность, состоятельность и эффективность. Методы получения точечных оценок.	УК-1
4.	Определение законов распределения случайных величин и их числовых характеристик. Статистическое распределение выборки.	УК-1
5.	Графическое изображение статистического распределения. Числовые характеристики статистического распределения.	УК-1

Тема 8. Оценка параметров распределений. Статистические гипотезы

№ п/п	Вопросы	Код компетенции (части) компетенции
1.	Понятие оценки параметров. Свойства статистических оценок.	УК-1
2.	Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.	УК-1

3.	Интервальное оценивание параметров.	УК-1
4.	Статистическая гипотеза. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Статистический критерий. Ошибки первого и второго рода. Уровень значимости. Мощность критерия.	УК-1
5.	Проверка статистических гипотез.	УК-1

2. Критерии оценивания:

Критерии	Баллы
На все теоретические вопросы получены верные ответы.	5
Получены неполные ответы на некоторые из теоретических вопросов, но на все дополнительные вопросы получены верные ответы.	4
На теоретические вопросы получены неполные ответы, а из всех дополнительных вопросов ответ не получен только на один.	3
На теоретические вопросы получены неверные или неполные ответы, а из всех дополнительных вопросов не получен ответ хотя бы на один.	2

Комплект заданий для контрольной работы

1. Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством (наименование, код):

Вариант 1

№ п/п	Задание	Код компетенции (части) компетенции										
1.	Шесть шаров случайным образом раскладывают в три ящика. Найти вероятность того, что во всех ящиках окажется разное число шаров, при условии, что все ящики не пустые.	УК-1										
2.	Многочисленные испытания показали, что для некоторого стрелка вероятность выбить при стрельбе 10 очков равна 0,1, а вероятность выбить 9 очков равна 0,3. чему равна для этого стрелка вероятность выбить не менее 9 очков?	УК-1										
3.	Найти математические ожидания, дисперсии и средние квадратические отклонения дискретных случайных величин, закон распределения которых	УК-1										
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">x</td> <td style="text-align: center;">-5</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">p</td> <td style="text-align: center;">0,4</td> <td style="text-align: center;">0,3</td> <td style="text-align: center;">0,1</td> <td style="text-align: center;">0,2</td> </tr> </tbody> </table>	x	-5	2	3	4	p	0,4	0,3	0,1	0,2	
x	-5	2	3	4								
p	0,4	0,3	0,1	0,2								
4.	Плотность распределения $f(x) = Ax + 1/3$ случайной величины X на $(0,1)$ задана в условии, а при $x \notin (0,1)$; $f(x) = 0$. Требуется: <ul style="list-style-type: none"> - найти параметр A; - составить функцию распределения; - вычислить вероятность попадания случайной величины в заданный интервал $\frac{1}{3} \leq X \leq \frac{2}{5}$; - построить графики плотности и функции распределения. 	УК-1										

Вариант 2

№ п/п	Задание	Код компетенции (части) компетенции
1.	Прибор состоит из 10 узлов. Вероятность безотказной работы каждого узла за некоторое время t равна $p = 0,8$. Узлы выходят из строя независимо друг от друга. Найдите вероятность того, что за время t откажут 4 узла.	УК-1
2.	В одной партии электролампочек 3% бракованных, а	УК-1

	в другой – 4%. Наугад берут по одной лампочке из каждой партии. Какова вероятность того, что обе лампочки окажутся бракованными?	
3.	Из 25 контрольных работ, среди которых 5 оценены на «отлично», наугад извлекают 3 работы. Составьте ряд распределения числа работ, оцененных на «отлично» и оказавшихся в выборке. Постройте полигон распределения вероятностей.	УК-1
4.	Непрерывная случайная величина X задана интегральной функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ cx, & 0 \leq x \leq 2; \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ Найдите значение постоянной величины C и постройте график функции $F(x)$. Определить плотность распределения $f(x)$ и построить ее график. Найдите математическое ожидание, дисперсию, среднее квадратическое отклонение и вероятность попадания случайной величины X на заданный участок значений $P(0,5 \leq X < 1)$.	УК-1

2. Критерии оценивания:

Критерии	Баллы
Правильно решены 4 задачи либо допущены 1-2 несущественные ошибки	5
Правильно решены 3 задачи, допущены 1-2 несущественные ошибки	4
Правильно решены не менее 2 задач	3
Решено менее 2 задач	2

Типовое задание по теории вероятностей, вариант №1

1. Трёхзначное число случайно и равновероятно выбирается из множества трёхзначных чисел. Найти вероятность, что оно делится на 5.
2. Наудачу взяты два положительных числа x и y , каждое из которых не превышает единицы. Найти вероятность того, что сумма $x + y$ не превышает единицы, а произведение xy не меньше 0,09.
3. Вероятность всхожести каждого из зерен одинакова и равна 0,7. Высеяно 50 зерен. Какова вероятность того, что взойдет хотя бы одно зерно?
4. Вероятность поражения первой мишени для данного стрелка равна $2/3$. Если при первом выстреле произошло попадание, стрелок получает право на второй выстрел по другой мишени. Вероятность поражения обеих мишеней 0,5. Определить вероятность поражения второй мишени.
5. В ящике имеются 10 монет по 20 коп., 5 монет по 15 коп. и 2 монеты по 10 коп. Наугад берутся 6 монет. Какова вероятность, что в сумме они составят не более одного рубля?

Типовое задание по теории вероятностей, вариант №2

1. Деталь с вероятностью 0,01 имеет дефект A , с вероятностью 0,02 имеет дефект B и с вероятностью 0,05 имеет оба дефекта. Найти вероятность того, что деталь имеет хотя бы один дефект.
2. Найти математическое ожидание и дисперсию случайного объема куба, ребро которого равномерно распределено на отрезке $[1,3]$.
3. Общество, состоящее из пяти мужчин и десяти женщин наудачу разбивают на пять групп по три человека. Какова вероятность, что в каждой группе будет по одному мужчине?
4. Наудачу взяты два положительных числа x и y , каждое из которых не превышает двух. Найти вероятность того, что произведение xy будет не больше единицы, а частное y/x не больше двух.
5. В урне имеются n одинаковых шаров с номерами от 1 до n . Шары извлекаются по одному без возвращения. Определить вероятность того, что хотя бы при одном извлечении номер шара совпадёт с номером опыта.

Деловая игра как форма обучения

Одной из активных форм обучения в свете тенденций развития современного высшего образования, направленного на формирование целостного, высококультурного и образованного специалиста, являются

деловые игры. Деловые игры, являясь активной формой обучения, отличаются:

- принудительной активизацией мышления (вынужденная активность) — студент должен быть активным независимо от того, желает он этого или нет;
- достаточно длительным временем вовлечения обучаемых в учебный процесс (практически на протяжении всего занятия);
- самостоятельной творческой выработкой решений, повышенной степенью мотивации и эмоциональности;
- постоянным взаимодействием обучаемых и преподавателей посредством прямых и обратных связей.

Деловая игра является формой организации самостоятельной работы студентов, при подготовке к которой студенты вынуждены самостоятельно изучать часть материала, решать задачи повышенной сложности и нестандартные задачи, активизируя свои мыслительные способности.

Попав в условия соперничества, студент становится заинтересованным в усвоении изучаемого материала, преодолевая тем самым присущий гуманитариям барьер к изучению математических дисциплин. Деловая игра является нестандартной для студента ситуацией, в которой он должен не только применить полученные на занятиях знания, но и получить опыт решения профессиональных задач математическими методами.

Пример деловой игры по разделу «Теория вероятностей»

Предварительно студенты делятся на 2 команды, выбирают капитана и название. Заранее готовится ведомость, в которую жюри (или преподаватель) будут вносить оценки за каждый ответ каждому студенту. В итоге побеждает команда, набравшая больше баллов.

1. Конкурс на знание формул

На карточках написаны формулы. Представители команд по очереди выходят и выбирают формулу; выпавшую формулу записывают на доске, поясняют ее назначение и смысл каждой входящей в нее величины. За каждый правильный ответ студент, а следовательно, его команда получает по баллу. Если студент отвечает неправильно, право объяснить формулу переходит к команде-сопернице с дополнительным баллом.

Задания к конкурсу:

1) $P(A) = \frac{k}{n}$ - классическое определение вероятности

2) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$ - теорема сложения двух несовместных событий

3) $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$ - теорема умножения двух независимых событий

4) $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$ - формула условной вероятности

5) $P_n(k) = C_n^k p^k (1-p)^{n-k}$ - формула Бернулли

6) $M(X) = \sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i$ - формула математического ожидания случайной величины

7) $D(X) = \sum_{i=1}^n (x_i - M(X))^2 \cdot p_i$ - формула дисперсии случайной величины

8) $A_n^k = \frac{n!}{(n-k)!}$ - размещение из n элементов по k элементов

9) $C_n^k = \frac{n!}{k!(n-k)!}$ - сочетание из n элементов по k элементов

10) $P_n = n!$ - перестановки из n элементов

2. Конкурс по решению задач.

Конкурс посвящается решению задач. Каждая команда получает несколько несложных задач, примерно по 2 задачи на участника. Каждая задача решается на отдельном листочке. Конкурс прекращается после того, как одна из команд справилась со всеми задачами. За каждую решенную правильно задачу команда получает 1 балл. Еще один балл получает команда, которая первая решила все задачи (при условии, что все они решены правильно).

Задания к конкурсу:

- 1) Из урны, в которой находятся 3 белых, 4 черных, 5 красных шаров, наудачу вынимается один. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется белым? (Ответ: 1/4)
- 2) Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков? (Ответ: 1/2)
- 3) В лотерее из 1000 билетов имеются 200 выигрышных. Вынимают наугад один билет. Чему равна вероятность того, что этот билет выигрышный? (Ответ: 200/1000 = 0,2)
- 4) Найти вероятность того, что при подбрасывании игральной кости выпадет число очков меньше 7. (Ответ: 1)
- 5) Из урны, в которой находятся 8 шаров: 3 белых и 5 красных, наудачу вынимается один. Какова вероятность того, что вынутый шар окажется зеленым? (Ответ: 0)
- 6) Найти вероятность того, что при бросании игральной кости выпадет число очков, кратное 3. (Ответ: 1/3)
- 7) Из слова «автоматика» выбирается наугад одна буква. Какова вероятность того, что эта буква «а»? (Ответ: 0,3)
- 8) Сколько различных двузначных чисел можно образовать из цифр 1, 2, 3, 4 при условии, что в каждом числе нет одинаковых цифр? (Ответ: 12)

9) Группа студентов изучает 7 учебных дисциплин. Сколькими способами можно составить расписание занятий в понедельник, если в этот день недели должно быть 4 различных предмета? (Ответ: $A_7^4 = 280$)

10) Для случайной величины X , закон распределения которой представлен в таблице, найти математическое ожидание.

x_i	2	3	4
p_i	0,6	0,3	0,1

(Ответ: $M(X) = 2*0,6+3*0,3+4*0,1 = 2,5$)

11) Для случайной величины X , закон распределения которой представлен в таблице, найти математическое ожидание.

x_i	1	2	3
p_i	0,3	0,5	0,2

(Ответ: $M(X) = 1*0,3+2*0,5+3*0,2 = 1,9$)

12) Вычислить: A_6^2 (Ответ: 30)

13) Вычислить: P_5 (Ответ: 120)

14) Вычислить: C_{10}^2 (Ответ: 45)

3. Конкурс капитанов.

Капитаны выходят к доске и решают по одной задаче. Первый выполнивший задание правильно получает 1 балл. Если капитан не знает, как решить задачу, он может воспользоваться помощью команды. Таким образом, команда тоже должна решать эту задачу, чтобы в любой момент оказать помощь своему капитану.

Задания к конкурсу:

1) Студент пришел на экзамен, зная лишь 20 из 25 вопросов программы. Найти вероятность того, что студент знает два вопроса из трех заданных ему.

$$\text{(Ответ: } P(A) = \frac{C_{20}^2 \cdot C_5^1}{C_{25}^3} = 0,413 \text{)}$$

2) Из 16 билетов выигрышными являются четыре. Найти вероятность того, что среди шести билетов, взятых наудачу, будут два выигрышных.

$$\text{(Ответ: } P(A) = \frac{C_4^2 \cdot C_{12}^4}{C_{16}^6} = 0,37 \text{)}$$

4. Конкурс команд (*проводится в то время, пока капитаны решают задачи*).

Конкурс является домашним заданием. Команды заранее получили задание — найти в интернете, книгах интересные факты, касающиеся темы «Теория вероятностей», и подготовить небольшие сообщения (не более 5 мин) и презентации. Команды получают 1 или 2 балла (наиболее интересное сообщение оценивается 2 баллами). Если оба сообщения интересны, то команды получают по 2 балла.

Темы рефератов (эссе, докладов, сообщений)

1. Перечень компетенций (части компетенции), проверяемых оценочным средством (наименование, код): УК-1
2. Перечень тем рефератов (эссе, докладов, сообщений):

№ п/п	Тема	Код компетенции (части) компетенции
1.	Математизация в экспертной деятельности	УК-1
2.	Математические методы в деятельности судебного эксперта	УК-1
3.	Вероятностные методы в судебной экспертизе	УК-1
4.	Категорическая и вероятностная формы заключения судебного эксперта	УК-1
5.	Использование формулы Байеса при групповом экспертном рейтинговом оценивании	УК-1

3. Критерии оценивания:

Доклад должен оцениваться по следующим критериям:

1. Степень раскрытия сущности вопроса:
 - а) соответствие содержания теме доклада;
 - б) полнота и глубина знаний по теме;
 - в) обоснованность способов и методов работы с материалом;
 - г) умение обобщать, делать выводы, сопоставлять различные точки зрения по одному вопросу (проблеме).
2. Обоснованность выбора источников:
 - а) оценка использованной литературы: привлечены ли наиболее известные работы по теме исследования (в т.ч. журнальные публикации последних лет, последние статистические данные, сводки, справки и т.д.).
3. Соблюдение требований к оформлению:
 - а) насколько верно оформлены ссылки на используемую литературу, список литературы;
 - б) оценка грамотности и культуры изложения (в т.ч. орфографической, пунктуационной, стилистической культуры), владение терминологией;
 - в) соблюдение требований к объёму доклада.

Критерии	Баллы
Выполнены все требования к написанию доклада: тема раскрыта полностью,	5

сформулированы выводы, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы	
Основные требования к докладу выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём доклада; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы при защите даны неполные ответы.	4
Имеются существенные отступления от требований к оформлению доклада. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании или при ответе на дополнительные вопросы; отсутствует вывод.	3
Тема доклада не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы либо работа студентом не представлена.	2

4. Методические рекомендации по написанию

Реферат – это письменное выступление по определённой теме, в котором собрана информация из одного или нескольких источников. Объем реферата обычно составляет 20-25 страниц в компьютерном исполнении (формат А 4, шрифт – Times New Roman, размер –14, интервал – 1,5) по избранной теме в соответствии со специальностью.

При оформлении текста реферата следует учитывать, что открывается работа титульным листом, где указывается полное название учебного заведения, тема реферата, фамилия автора, фамилия проверяющего преподавателя, место и год написания. На следующей странице, которая нумеруется сверху номером 2, помещается оглавление с точным названием каждой главы и указанием начальных страниц. Поля страницы: левое - 3 см., правое - 1 см., нижнее 2 см., верхнее - 2 см. до номера страницы. Текст печатается через 1,5 интервала. Если текст реферата набирается в текстовом редакторе Microsoft Word, рекомендуется использовать шрифты: Times New Roman Cyr или Arial Cyr, размер шрифта - 14 пт. При работе с другими текстовыми редакторами шрифт выбирается самостоятельно, исходя из требований - 60 строк на лист (через 2 интервала). Каждая структурная часть реферата (введение, главная часть, заключение и т.д.) начинается с новой

страницы. Расстояние между главой и следующей за ней текстом, а также между главой и параграфом составляет 2 интервала. После заголовка, располагаемого посередине строки, не ставится точка. Не допускается подчеркивание заголовка и переносы в словах заголовка. Страницы реферата нумеруются в нарастающем порядке. Номера страниц ставятся вверху в середине листа. Титульный лист реферата включается в общую нумерацию, но номер страницы на нем не проставляется (это не относится к содержанию реферата).

Особенности структуры реферата

1. Введение. Раздел должен содержать постановку проблемы в рамках выбранной научной темы и обоснование выбора проблемы, указаны ее актуальность, новизна. Во введении дается краткая характеристика изучаемой темы, обосновывается ее актуальность, личная заинтересованность автора в ее исследовании, отмечается практическая значимость изучения данного вопроса, где это может быть использовано. Здесь же называются и конкретные задачи, которые предстоит решить в соответствии с поставленной целью. При их формулировании используются, например, такие глаголы: изучить... выявить... установить... и т.п. Объем введения составляет примерно 1/10 от общего объема работы. Введение – ответственная часть работы, своеобразная ее визитная карточка. Но полный текст введения лучше написать после окончания работы над основной частью, когда будут точно видны результаты реферирования.

2. Основная часть. В данном разделе должна быть раскрыта тема. В основной части, как правило, разделенной на главы, необходимо раскрыть все пункты составленного плана, связно изложить накопленный и проанализированный материал. Излагается суть проблемы, различные точки зрения на нее, собственная позиция автора реферата. Важно добиться того, чтобы основная идея, выдвинутая во введении, пронизывала всю работу, а весь материал был нацелен на раскрытие главных задач. Каждый раздел основной части должен открываться определенной задачей и заканчиваться краткими выводами.

3. Заключение. В заключении подводятся итоги по всей работе, суммируются выводы, содержащие ясные ответы на поставленные в цели исследования вопросы, делаются собственные обобщения (иногда с учетом различных точек зрения на изложенную проблему), отмечается то новое, что получено в результате работы над данной темой. Заключение по объему не должно превышать введение. Следует избегать типичных ошибок: увлечение второстепенным материалом, уход от проблемы, категоричность и пестрота изложения, бедный или слишком наукообразный язык, неточность цитирования, отсутствие ссылок на источник.

4. Список литературы. Список использованной литературы завершает работу. В нем фиксируются только те источники, с которыми работал автор реферата. Список составляется в алфавитном порядке по фамилиям авторов или заглавий книг. При наличии нескольких работ одного автора их названия располагаются по годам изданий. Если привлекались отдельные страницы из книги, они указываются. Иностранные источники (изданные на иностранном языке) перечисляются в конце всего списка.

5. Содержание (оглавление) реферата. Содержание (оглавление) реферата – это перечисление глав реферата с указанием страниц их расположения. Формулировки оглавления должны точно повторять заголовки глав и подглав, параграфов в тексте, быть краткими и понятными. Страницы реферата должны быть скомпонованы в следующем порядке: 1. Титульный лист 2. Оглавление 3. Введение (обоснование выбранной темы) 4. Основная часть 5. Заключение (выводы) 6. Список использованной литературы 7. Приложения (если таковые имеются) Реферат должен быть аккуратно оформлен. Приветствуется творческий подход при написании реферата (наличие иллюстраций, приложений и т.д.).

Тестовые задания

Бросают два кубика. Возможные события: А – «на первом кубике выпала четверка», событие В – «на втором кубике выпала пятерка» являются:

Варианты ответов:

- 1) Совместными.
- 2) Независимыми.
- 3) Несовместными.
- 4) Зависимыми.

Несовместные события А, В, С не образуют полную группу событий, если их вероятности равны:

Варианты ответов:

1) $P(A) = P(B) = P(C) = 1/3$.

$P(A) = 1/2$

2) $P(B) = 0,2$.

$P(C) = 0,3$

$P(A) = 0,2$

3) $P(B) = 0,2$.

$P(C) = 0,3$

$P(A) = 0,4$

4) $P(B) = 0,1$.

$P(C) = 0,3$

В партии 10 деталей, 5 из них бракованные. Какова вероятность из трех наугад выбранных деталей, одна окажется бракованная?

Варианты ответов:

- 1) $8/252$.
- 2) $5/33$.
- 3) $5/12$.
- 4) $5/21$.
- 5) $16/252$.

Слово «стена» составлено из букв, каждая из которых нанесена на отдельной карточке. Найти вероятность того, что буквы, взятые в случайном порядке, составят это слово.

Варианты ответов:

- 1) $1/40$.
- 2) $1/120$.
- 3) $3/240$.
- 4) $1/360$.

Радист трижды вызывает станцию. Вероятность того, что будет принят первый вызов, равна 0,2, второй 0,3, третий 0,4. По условиям приема все успешные вызовы независимы. Найти вероятность того, что радист свяжется со станцией хотя бы один раз.

Варианты ответов:

- 1) 0,748.
- 2) 0,608.
- 3) 0,712.
- 4) 0,664.
- 5) 0,705.

Стрелок попадает в цель в среднем в 8 случаях из 10. Найдите вероятность, что, сделав три выстрела, он два раза попадет:

Варианты ответов:

- 1) 0,314.
- 2) 0,324.
- 3) 0,384.

Первый стрелок поражает мишень $P_1 = 0,6$; второй – с вероятностью $P_2 = 0,5$; третий – с вероятностью $P_3 = 0,4$. Какова вероятность того, что все стрелки поразили мишень?

Варианты ответов:

- 1) 0,14.
- 2) 0,12.
- 3) 0,192.
- 4) 0,1.
- 5) 0,096.
- 6) 0,22.

Есть 3 завода, производящих одну и ту же продукцию. При этом 1-й завод производит 25%, 2-й завод – 35% и 3-й завод – 40% всей производимой продукции. Брак составляет 5% от продукции 1-го завода, 3% от продукции 2-го и 4% от продукции 3-го завода. Вся продукция смешивается и поступает в продажу. Найти вероятность купить бракованное изделие.

Варианты ответов:

- 1) 0,14.
- 2) 0,039.
- 3) 0,0495.
- 4) 0,041.
- 5) 0,045.
- 6) 0,04.

Пассажир может обратиться за получением билета в одну из трех касс. Вероятности обращения в каждую кассу зависят от их местоположения и равны соответственно:

$$p(H_1) = 0,4; p(H_2) = 0,4; p(H_3) = 0,2.$$

Вероятность того, что к приходу в кассу пассажира будут в кассе билеты равна соответственно:

$$P(A / H_1) = 0,7; P(A / H_2) = 0,4; P(A / H_3) = 0,8.$$

Пассажир направился за билетом и приобрел его в одной из касс. Найти вероятность того, что это была первая касса.

Варианты ответов:

- 1) 1/3.
- 2) 0,47.
- 3) 0,59.
- 4) 0,2.
- 5) 0,41.
- 6) 0,34.

Найти математическое ожидание и дисперсию для дискретной случайной величины, ряд распределения которой имеет вид

X	0	2	3	4
P_i	0,2	0,4	0,2	0,2

Варианты ответов:

- 1) $E(X) = 2,2; D(X) = 1,76.$
- 2) $E(X) = 1,4; D(X) = 4,24.$
- 3) $E(X) = 2,8; D(X) = 1,76.$
- 4) $E(X) = 2,8; D(X) = 4,16.$
- 5) $E(X) = 1,2; D(X) = 5,76.$
- 6) $E(X) = 1,2; D(X) = 4,76.$

Задана функция распределения случайной величины:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ x/4, & \text{при } 0 < x \leq 4. \\ 1, & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Найти математическое ожидание и дисперсию.

Варианты ответов:

1) $E(X) = 2,2; D(X) = 1,76.$

2) $E(X) = 2; D(X) = 4/3.$

3) $E(X) = 0; D(X) = 2/3.$

4) $E(X) = 0; D(X) = 4/3.$

5) $E(X) = 2; D(X) = 21\frac{1}{3}.$

6) $E(X) = 7; D(X) = 4/3.$

Функция распределения случайной величины X задана следующим образом:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 0 \\ A \sin x, & \text{при } 0 < x \leq \pi/2. \\ 1, & \text{при } x > \pi/2. \end{cases}$$

Найти A и плотность распределения случайной величины.

Варианты ответов:

$A = 1;$

1) $p(x) = \begin{cases} \cos x, & x \in [0, \pi/2] \\ 0, & x \notin [0, \pi/2] \end{cases}.$

$A = 1;$

2) $p(x) = \begin{cases} \sin x, & x \in [0, \pi/2] \\ 0, & x \notin [0, \pi/2] \end{cases}.$

$A = 2;$

3) $p(x) = \begin{cases} 2 \sin x, & x \in [0, \pi/2] \\ 0, & x \notin [0, \pi/2] \end{cases}.$

$A = 2;$

4) $p(x) = \begin{cases} 2 \cos x, & x \in [0, \pi/2] \\ 0, & x \notin [0, \pi/2] \end{cases}.$

Построить ряд распределения для случайной величины, распределенной по биномиальному закону, если число испытаний равно 4, а вероятность успеха в одном испытании $p = 0,4$.

Варианты ответов:

1)

X_i	0	1	2	3	4
p_i	0,1296	0,3456	0,3456	0,1536	0,0256

2)

X_i	0	1	2	3	4
p_i	0,0625	0,25	0,375	0,25	0,0625

3)

X_i	0	1	2	3	4
p_i	0,0256	0,1536	0,3456	0,3456	0,1296

4)

X_i	0	1	2	3	4
p_i	0,2401	0,4116	0,2646	0,0756	0,0081

Найти моду вариационного ряда:

1	2	3	3	4	5	6	5	8	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Варианты ответов:

- 1) 2;
- 2) 3;
- 3) 4;
- 4) 5;
- 5) 8.

Найти медиану вариационного ряда:

1	2	3	3	4	5	6	5	8	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Варианты ответов:

- 1) 2;
- 2) 3,5;
- 3) 4,5;
- 4) 5;
- 5) 8.

Найти выборочное среднее вариационного ряда:

1	2	3	3	4	5	6	5	8	3
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

Варианты ответов:

- 1) 2;
- 2) 4;

- 3) 4,5;
- 4) 5;
- 5) 8.

Найти выборочное среднее для интервального вариационного ряда:

Интервал	[0,4]	[4, 8]	[8,12]	[12,16]	[16,20]
Частота	5	20	25	25	5

Варианты ответов:

- 1) 10;
- 2) 10,25;
- 3) 12;
- 4) 14;
- 5) 16.

Если каждый элемент выборки уменьшить в 4 раза, то:

Варианты ответов:

- 1) Выборочное среднее уменьшится в 4 раза, выборочная дисперсия в 8 раз;
- 2) Выборочное среднее уменьшится в 4 раза, выборочная дисперсия в 4 раза;
- 3) Выборочное среднее уменьшится в 4 раза, выборочная дисперсия не изменится;
- 4) Выборочное среднее уменьшится в 4 раза, выборочная дисперсия в 16 раз.

Форма заданий для экзаменов в дистанционном формате

Экзамен по учебной дисциплине не предусмотрен.

Форма тестового задания для зачета и дифференцированного зачета в дистанционном формате

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»
(филиал)**

Зачет и дифференцированный зачет в дистанционном формате проводятся в ZOOM по экзаменационным билетам.

Форма вопросов для зачета (экзамена)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»
(филиал)


Вопросы, выносимые на зачет (экзамен), по дисциплине

«Теория вероятностей и математическая статистика»

(наименование дисциплины)

1. Предмет теории вероятностей и ее значение для экономической науки.
2. Элементы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. Примеры.
3. Классическое определение вероятности, случайные события, элементарные исходы, свойства классической вероятности. Примеры.
4. Совместные и несовместные события. Теорема сложения вероятностей. Примеры.
5. Зависимые и независимые события. Теорема умножения вероятностей. Примеры.
6. Условная вероятность. Теорема о формуле полной вероятности, формулы Байеса.
7. Понятие распределения вероятностей случайных событий. Схема независимых испытаний. Формула Бернулли. Примеры.
8. Случайные величины: определение, функция распределения случайной величины и ее свойства, независимые случайные величины. Примеры.
9. Действия со случайными величинами.
10. Определения числовых характеристик дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, мода, медиана, центральные и начальные моменты. Примеры.
11. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.
12. Биномиальное распределение, вычисление математического ожидания и дисперсии биномиально распределенной случайной величины.
13. Геометрическое распределение. Распределение Пуассона. Вычисление основных числовых характеристик этих распределений.
14. Непрерывные случайные величины. Вычисление математического ожидания и дисперсии для равномерно и нормально распределенных случайных величин.
15. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.

16. Функция плотности распределения.
17. Мода, медиана. Начальные и центральные моменты. Примеры.
18. Предельные теоремы в схеме Бернулли. Теорема Пуассона. Теоремы Муавра–Лапласа.
19. Многомерные случайные величины, их числовые характеристики.
20. Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборка, выборочные характеристики. Методы отбора.
21. Статистические оценки и их свойства: несмещенность, эффективность и состоятельность. Примеры.
22. Представление статистических данных. Полигон частот. Гистограмма. Примеры.
23. Точечные статистические оценки параметров распределения. Метод моментов и метод наибольшего правдоподобия. Функция правдоподобия для дискретного и непрерывного случаев. Примеры.
24. Доверительные интервалы, надежность. Построение доверительных интервалов для математического ожидания нормального распределения (с известной дисперсией).
25. Доверительные интервалы для дисперсии нормально распределенной случайной величины.
26. Интервальная и точечная оценки вероятности биномиального распределения по относительной частоте. Пример.
27. Основы регрессионного анализа. Метод наименьших квадратов.
28. Статистические гипотезы, постановка задачи построения критерия проверки статистической гипотезы. Уровень значимости и мощность критерия.

Заведующий кафедрой  _____ /Ловцов Д.А.
 (подпись) (ФИО)

Критерии оценивания зачета (экзамена):

Критерии	Баллы
На теоретические вопросы даны верные ответы. Правильно решены задачи, допущено не более одной негрубой ошибки.	50-60

На теоретические вопросы даны неполные или неправильные ответы либо одна из задач не решена или содержит грубую ошибку.	25-40
На теоретические вопросы даны неполные или неправильные ответы либо две задачи не решены или содержат грубые ошибки.	16-25
На теоретические вопросы даны неполные или неправильные ответы либо три задачи не решены или содержат грубые ошибки.	0-15

Форма проведения зачета—письменная. Оценка выставляется за ответ на каждый вопрос (за решение задачи). Общая оценка за зачет складывается из этих частных оценок.

Обучающийся, набравший менее 21 балла по результатам текущего контроля, считается не выполнившим учебный план, установленный локальным актом Университета, и в ведомости промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «не зачтено» или «неудовлетворительно».

На экзамене, дифференцированном зачете или зачете обучающийся может максимально набрать 60 баллов.

Ответ обучающегося на экзамене или дифференцированном зачете (в устной или письменной форме) оценивается по следующей шкале:

- 15 и менее баллов - неудовлетворительно;
- от 16 до 40 баллов - удовлетворительно;
- от 41 до 50 баллов - хорошо;
- от 51 до 60 баллов - отлично.

Ответ обучающегося на зачете (итоговом зачете) оценивается по следующей шкале:

- 15 и менее баллов - не зачтено;
- от 16 до 60 баллов - зачтено.

Сумма баллов, набранных обучающимся по каждой дисциплине за все виды образовательной деятельности, переводится преподавателем в традиционные оценки. В зависимости от суммы набранных баллов обучающемуся в пересчете на традиционную шкалу оценок выставляются:

— для дисциплин, по которым предусмотрен экзамен/дифференцированный зачет:

- 36 и менее баллов — неудовлетворительно;
- от 37 до 58 - удовлетворительно;
- от 59 до 79 — хорошо;
- от 80 до 100 - отлично.

Форма контрольного задания (промежуточной аттестации)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»
(филиал)

Образовательная программа **40.05.03 «Судебная экспертиза»**
(код и наименование программы)

Дисциплина **«Теория вероятностей и математическая статистика»**
(наименование дисциплины)

Форма контрольного задания (промежуточной аттестации)

определяется кафедрой, образец согласно ФОС

1. Вычислить функцию распределения $F(x)$ и построить ее график. Найти математическое ожидание и дисперсию дискретной случайной величины, заданной рядом распределения

x_i	-2	-1	0	1
p_i	0,1	0,3	0,1	0,5

2. Вероятность того, что автомобиль, взятый напрокат, будет возвращена исправным, равна 0,8. Какова вероятность, что из 4 возвращенных автомобилей 3 окажутся исправными?
3. Симметричную монету бросили два раза. Случайная величина (СВ) X — число выпавших гербов. Получить ряд распределения, вычислить функцию распределения $F(x)$ и построить ее график.

Заведующий кафедрой _____



(подпись)

/Ловцов Д.А.

(ФИО)

Критерии оценивания контрольного задания (промежуточной аттестации)

Критерии	Баллы
Выполнено не менее 50% заданий	Зачтено
Выполнено менее 50% заданий	Не зачтено

Примечание:

Утвержденные задания хранятся на кафедре.

Форма экзаменационного билета

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРАВОСУДИЯ»
(филиал)

Образовательная программа 40.05.03 – «Судебная экспертиза»
(код и наименование программы)

Дисциплина «ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ
СТАТИСТИКА»

(наименование дисциплины)

- 1 Проверка статистических гипотез: основная и конкурирующая гипотеза, критическая статистика и критическая область. Ошибки первого и второго рода, уровень значимости и мощность критерия.
- 2 Случайная величина X задана плотностью распределения

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq -2, \\ -\frac{1}{4}x^3 & \text{при } -2 < x \leq 0, \\ 0 & \text{при } x > 0. \end{cases}$$

Найти коэффициент асимметрии и эксцесс.

- 3 При контрольной проверке изготавливаемых приборов было установлено, что в среднем 15 шт. из 100 оказывается с теми или иными дефектами. Оценить вероятность того, что доля приборов с дефектами среди 400 изготовленных будет по абсолютной величине отличаться от математического ожидания этой доли не более чем на 0,05.
- 4 На сборочное предприятие поступили однотипные комплектующие с трех заводов в количестве: 40 с первого завода, 35 со второго, 25 с третьего. Вероятность качественного изготовления изделий на первом заводе 0,9 на втором 0,7, на третьем 0,9. Какова вероятность того, что взятое случайным образом изделие будет качественным?

Заведующий кафедрой _____



(подпись)

/Ловцов Д.А.
(ФИО)