

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

И. о. заведующего кафедрой
уравнений в частных производных
и теории вероятностей



А. С. Рябенко

26.03.2025

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая статистика

1. Код и наименование направления подготовки: 39.03.01 Социология
2. Профиль подготовки: Организация и проведение социологических исследований
3. Квалификация выпускника: Бакалавр
4. Форма обучения: Очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: Кафедра уравнений в частных производных и теории вероятностей
6. Составители программы: Голованева Фаина Валентиновна, кандидат физико-математических наук, доцент математического факультета
7. Рекомендована: Научно-методическим советом математического факультета 18.03.2025. Протокол № 0500 – 03

8. Учебный год: 2026 / 2027

Семестр(ы): 3

9. Цели и задачи учебной дисциплины

Целью учебной дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» является теоретическое осмысление студентами основного математического аппарата и фундаментальных методов исследования, применяемых в теории вероятностей и математической статистике, а также развитие навыков практического применения математического аппарата и реализации изучаемых алгоритмов с помощью современных информационных технологий; получение знаний и навыков решения задач, требующих применения методов теории вероятностей и математической статистики, в различных сферах хозяйственной деятельности (экономической, производственной, социальной).

Основными задачами учебной дисциплины являются:

- формирование у обучающихся логического мышления, способностей к постановке задач и определению приоритетов при решении профессиональных проблем;
- обучение обучающихся математическим методам, применяемым в социологии для получения необходимой информации, обработки результатов измерений, а также оценки степени надежности полученных данных.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Учебная дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится вариативной части профессионального блока Б1 (Б1.В.) Дисциплины (модули), формируемой участниками образовательного процесса, Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 39.03.01 Социология (бакалавриат).

Приступая к изучению данной дисциплины, студенты должны иметь теоретическую и практическую подготовку по основам алгебры и началам анализа, по геометрии, по информатике, т. е. владеть математическими знаниями, умениями и навыками, полученными в общеобразовательных учреждениях, а также иметь хорошие теоретические и практические знания, умения и навыки в рамках курса «Высшая математика».

Изучаемый курс «Теория вероятностей и математическая статистика» является предшествующим и неразрывно связанным с такими дисциплинами базовой части как: «Экономическая социология», «Методология и методы социологического исследования», «Статистические методы в социологическом исследовании», «Социология маркетинга», «Демография», «Экономика и финансовая грамотность», «Социальная статистика», «Социальное прогнозирование и проектирование» и другими.

11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями) и индикаторами их достижения:

Код	Название компетенции	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен в пределах поставленных целей формулировать задачи научных исследований в различных областях социологии и решать их с помощью современных исследовательских методов с	ПК-1.3	На разных этапах проведения социологического исследования использует различную аппаратуру и оборудование, информационные технологии для достижения выдвинутых целей и решения поставленных	Знать: терминологическую систему, принципы поиска методов изучения информации, логико-методологический инструментарий для критической оценки современных концепций в своей предметной области. Уметь: использовать информационные технологии для достижения поставленных задач, критически оценивать надежность источников информации, работать с противоречивой информацией из источников; анализировать, абстрактно мыслить, проводить аналогию, подвергать логическому осмыслению проблемные ситуации, делать

	использованием адекватных теоретических концепций и с применением соответствующей аппаратуры, оборудования, информационных технологий		задач в различных областях социологии.	умозаключения и логические выводы, подводить итоги и выявлять практическое значение различных решаемых проблем; определять, интерпретировать и ранжировать информацию, требуемую для решения поставленной задачи. Владеть: навыками изложения самостоятельной точки зрения, анализа, синтеза и публичной речи; навыками и умениями использовать логические приемы и методы анализа результатов деятельности и предотвращения ошибок; навыками поиска необходимой информации в профессиональных базах данных для решения поставленных задач.
--	---	--	--	---

12. Объем дисциплины в зачетных единицах / ак. час. — 4 з. е. / 144 акад. часов

Форма промежуточной аттестации экзамен

13. Трудоемкость по видам учебной работы

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			3 семестр
Контактная работа		60	60
в том числе:	лекции	40	40
	практические	20	20
	лабораторные	-	-
	курсовая работа	-	-
	контрольные работы	-	-
Самостоятельная работа		48	48
Контроль Форма промежуточной аттестации экзамен – 36 ак. часов (3 семестр)		36	36
Итого:		144	144

13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины	Реализация раздела дисциплины с помощью онлайн-курса, ЭУМК
1. Лекции			
1.1	Случайный опыт. Вероятностное пространство	1. Элементы комбинаторики. Использование комбинаторных методов для обработки и анализа социологических данных. 2. Случайный опыт. Свойство статистической устойчивости частот. Общее вероятностное пространство (система аксиом Колмогорова). Классическая схема. Геометрическая схема.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638

1.2	Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий	1. Свойства вероятностей случайных событий. Условные вероятности. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Стохастически независимые случайные события. 2. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли. Асимптотические формулы для вычисления биномиальных вероятностей.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
1.3	Случайные величины и векторы	1. Случайная величина: определение, примеры. Функция распределения случайной величины: определение, примеры, свойства. Классификация случайных величин. 2. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины. 3. Характеристики связи: ковариация, коэффициент корреляции. Случайный вектор. 4. Типовые распределения дискретных случайных величин и их применение в социологии. 5. Типовые распределения непрерывных случайных величин и их применение в социологии.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
1.4	Предельные теоремы	1. Закон больших чисел. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Теорема Муавра-Лапласа.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
1.5	Основные понятия выборочной теории	1. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборочной совокупности. Графическое изображение выборочного распределения. Выборочные характеристики: эмпирическая функция распределения; генеральная и выборочная средние; генеральная и выборочная дисперсии.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
1.6	Оценки неизвестных параметров	1. Точечные оценки параметров распределения и их свойства. 2. Методы получения точечных оценок. Вычисление необходимого объема выборки. 3. Доверительная вероятность и доверительные интервалы. 4. Примеры построения доверительных интервалов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
1.7	Проверка статистических гипотез	1. Статистическая гипотеза. Простые и сложные гипотезы. Статистические методы проверки гипотез. Основные статистические критерии, используемые при статистической проверке. 2. Статистическая проверка двух простых гипотез. 3. Критерии согласия.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
1.8	Основы корреляционного анализа	1. Корреляционная зависимость между случайными величинами. Анализ парных связей, коэффициента корреляции и корреляционного отношения. Корреляционная таблица.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
1.9	Основы регрессионного анализа	1. Выборочные функции регрессии. Выборочные функции линейной регрессии. Прямые регрессии.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638

		Упрощенная схема вычисления параметров линейной регрессии.	38
2. Практические занятия			
2.1	Случайный опыт. Вероятностное пространство	1. Элементы комбинаторики. Классическая схема. Геометрическая схема.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
2.2	Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий	1. Свойства вероятностей случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Схема Бернулли.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
2.3	Случайные величины и векторы	1. Дискретные случайные величины. Абсолютно непрерывные случайные величины.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
2.4	Предельные теоремы	2. Дискретные случайные векторы. -	
2.5	Основные понятия выборочной теории	1. Статистическое распределение выборочной совокупности. Графическое изображение выборочного распределения. Выборочные характеристики: эмпирическая функция распределения; генеральная и выборочная средние; генеральная и выборочная дисперсии.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
2.6	Оценки неизвестных параметров	1. Точечные оценки параметров распределения и их свойства. Методы получения точечных оценок. Вычисление необходимого объема выборки. 2. Доверительная вероятность и доверительные интервалы. Примеры построения доверительных интервалов.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
2.7	Проверка статистических гипотез	1. Статистическая проверка двух простых гипотез. 2. Критерии согласия.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
2.8	Основы корреляционного анализа	-	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638
2.9	Основы регрессионного анализа	1. Выборочные функции регрессии. Выборочные функции линейной регрессии. Прямые регрессии. Упрощенная схема вычисления параметров линейной регрессии.	https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (количество часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Случайный опыт. Вероятностное пространство	4	2	-	5	11
2	Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий	4	2	-	5	11
3	Случайные величины и векторы	10	4	-	7	21

4	Предельные теоремы	2	-	-	5	7
5	Основные понятия выборочной теории	2	2	-	5	9
6	Оценки неизвестных параметров	8	4	-	6	18
7	Проверка статистических гипотез	6	4	-	5	15
8	Основы корреляционного анализа	2	-	-	5	7
9	Основы регрессионного анализа	2	2	-	5	9
	Контроль					36
	Итого:	40	20	-	48	108

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

В процессе преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» используются такие виды учебной работы, как лекции, практические занятия, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся.

Методические указания для обучающихся при работе над конспектом лекций.

Лекция – систематическое, последовательное, чаще монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекции обучающимся рекомендуется вести конспект, что позволит впоследствии вспомнить изученный материал, дополнить содержание при самостоятельной работе с литературой, подготовиться к экзамену.

Следует также обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Любая лекция должна иметь логическое завершение, роль которого выполняет заключение. Выводы в конце лекции формулируются кратко и лаконично, их целесообразно записывать. В конце лекции обучающиеся имеют так же возможность задать вопросы преподавателю по теме лекции.

Методические указания для обучающихся при работе на практическом занятии.

Практические занятия реализуются в соответствии с рабочим учебным планом при последовательном изучении тем дисциплины.

В ходе подготовки к практическим занятиям обучающимся рекомендуется изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой. При этом следует учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Рекомендуется также дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной рабочей программой.

В связи с тем, что активность обучающегося на практических занятиях является предметом контроля его продвижения в освоении курса, то подготовка к таким занятиям требует ответственного отношения.

Решение задач – выполнение обучающимися набора практических заданий предметной области с целью выработки навыков их решения, закрепления теоретического материала.

Прежде чем приступить к решению задач, обучающемуся необходимо ознакомиться с соответствующими разделами программы дисциплины по учебной литературе, рекомендованной программой курса; получить от преподавателя информацию о порядке проведения занятия, критериях оценки результатов работы; получить от преподавателя конкретное задание и информацию о сроках выполнения, о требованиях к оформлению и форме представления результатов.

При выполнении задания необходимо привести развернутые пояснения хода решения и проанализировать полученные результаты. При необходимости обучающиеся имеют возможность задать вопросы преподавателю при возникновении затруднений в ходе решения задач.

Методические указания для обучающихся при самостоятельной работе.

Самостоятельная работа студентов по учебной дисциплине «Теория вероятностей и математическая статистика» предполагает изучение и конспектирование всех необходимых материалов по программе курса (смотри выше) с использованием рекомендуемой преподавателем литературы (приведена ниже), а также самостоятельное освоение и запоминание понятийного аппарата изучаемой дисциплины, выполнение ряда теоретических и практических заданий, выдаваемых студентам преподавателем на лекционных и практических занятиях, подготовку к текущим аттестациям (примеры смотри ниже).

Задания, выполняемые студентами самостоятельно, подлежат последующей проверке преподавателем.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на самостоятельное освоение всех тем и вопросов учебной дисциплины, предусмотренных программой. Самостоятельная работа является обязательным видом деятельности для каждого обучающегося, ее объем по учебному курсу определяется учебным планом. При самостоятельной работе обучающийся взаимодействует с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и ресурсами сети Internet, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся заинтересованное отношение к конкретной проблеме.

Вопросы, которые вызывают у обучающихся затруднения при подготовке, должны быть заранее сформулированы и озвучены во время занятий в аудитории для дополнительного разъяснения преподавателем.

Вопросы лекционных и практических занятий обсуждаются на занятиях в форме устного опроса – индивидуального и фронтального. При подготовке к лекционным и практическим занятиям, обучающимся важно помнить, что их задача, отвечая на основные вопросы плана занятия и дополнительные вопросы преподавателя, показать свои знания и кругозор, умение логически построить ответ, владение математическим аппаратом и иные коммуникативные навыки, умение отстаивать свою профессиональную позицию. В ходе устного опроса выявляются детали, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными студентами в ходе учебных занятий. Тем самым опрос выполняет важнейшие обучающую, развивающую и корректирующую функции, позволяет студентам учесть недоработки и избежать их при подготовке к промежуточным аттестациям. Результаты текущих аттестаций учитываются преподавателем при проведении промежуточной аттестации (3 семестр - экзамен).

Для успешного и плодотворного обеспечения итогов самостоятельной работы разработаны учебно-методические указания к самостоятельной работе студентов над различными разделами дисциплины.

Виды самостоятельной работы: конспектирование учебной и научной литературы; проработка учебного материала (по конспектам лекций, учебной и научной литературе); работа в электронной библиотечной системе; работа с информационными справочными системами, выполнение домашних заданий (практических и теоретических); выполнение контрольных работ; подготовка к практическим занятиям; работа с вопросами для самопроверки.

В случае необходимости перехода на дистанционный режим обучения используется электронный курс «Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая

статистика» (URL: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638>) на образовательной платформе «Электронный университет ВГУ».

Особенности учебно-методического обеспечения самостоятельной работы для лиц с ОВЗ:

Студенты с ограниченными возможностями здоровья имеют свои специфические особенности восприятия, переработки материала. Подбор и разработка учебных материалов для таких студентов производится с учетом того, чтобы предоставить этот материал в различных формах так, чтобы обучающийся с нарушениями слуха получил информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально.

Предусмотрено в случае необходимости создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей, альтернативную версию медиаконтентов, предусмотрена возможность масштабирования текста и изображений без потери качества, предусмотрена доступность управления контентом с клавиатуры.

15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Иванов Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / Б. Н. Иванов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3636-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206201 (дата обращения: 21.12.2023). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Туганбаев А. А. Теория вероятностей и математическая статистика : учебное пособие / А. А. Туганбаев, В. Г. Крупин. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 320 с. — ISBN 978-5-8114-1079-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/210536 (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
2	Свешников А. А. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций : учебное пособие / А. А. Свешников. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-0708-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211169 (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Емельянов Г. В. Задачник по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие / Г. В. Емельянов, В. П. Скитович. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3984-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206273 (дата обращения: 13.06.2024). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы (официальные ресурсы интернет):

№ п/п	Ресурс
1	http://www.lib.vsu.ru - электронный каталог и электронная библиотека ЗНБ ВГУ
2	https://e.lanbook.com/ - электронно-библиотечная система "Лань"
3	http://www.studmedlib.ru - электронно-библиотечная система "Консультант студента"
4	http://www.edu.ru - федеральный портал «Российское образование»
5	http://school.msu.ru – математический консультационный центр
6	http://mschool.kubsu.ru – библиотека электронных учебных пособий
7	https://biblioclub.ru/ - электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1	Элементы теории вероятностей : учебно-методическое пособие для вузов / сост. Ф. В. Голованева. - Воронеж : Воронежский государственный педагогический университет, 2013. - 62 с. - Тираж 200. - 3,72 п. л.
2	Теория вероятностей: сборник задач с решениями : учебно-методическое пособие. Ч. 1 / составитель Ф. В. Голованева. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2023. - 48 с.
3	Михайлова И. В., Баркова Л. Н. Стохастический анализ : учебно-методическое пособие / сост. И. В. Михайлова, Л. Н. Баркова. – Воронеж, 2014. – 39 с. - <URL: http://www.kuchp.ru/uploads/files/public/Files-4P9DHTImKx.pdf >
4	Руководство к решению задач по теории вероятностей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 2 к. днев. отд-ния фак. приклад. математики, информатики и механики ; для направления 010400.62 - Прикладная математика и информатика (для профиля "Теоретическая информатика и кибернетика")]. Ч.1 / Воронеж. гос. ун-т; сост. : Н. М. Новикова, В. Г. Ляликова. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-86.pdf >.
5	Задания для самостоятельной работы по курсу "Теория вероятностей" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 2-го и 3-го курсов мат. фак. очной формы обучения, для направлений: 01.03.01- Математика, 02.03.01 - Математика и компьютерные науки, 01.03.04 - Прикладная математика, специальности 01.05.01 - Фундаментальная математика и механика] / Воронеж. гос. ун-т; сост. : Л. Н. Баркова, Л. Б. Райхельгауз. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-205.pdf >.
6	Каширина, Ирина Леонидовна. Теория вероятностей [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 2-го курса, изучающих дисциплину "Теория вероятностей и математическая статистика", для направления 38.03.05 - Бизнес-информатика] / И. Л. Каширина, К. В. Чудинова; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2017. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-181.pdf >.
7	Минимум минимум по курсу "Теория вероятностей" [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие : [для студ. специальности 10.05.01 "Компьютерная безопасность"; для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению 01.03.02 - прикладная математика и информатика] / Воронеж. гос. ун-т; сост. : Б. Н. Воронков. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж, 2017. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовые файлы. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m17-89.pdf >.
8	Переселков С. А. Теория вероятностей. Случайные величины. Закон распределения. Числовые характеристики [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для вузов : [для студ. 2 к. (бакалавриат) очной и очно-заочной форм обучения физ. фак. Воронеж. гос. ун-та; для направлений: 011800 - Радиофизика; 140800 - Ядерная физика и технология; 011200 - Физика; 210100 - Электроника и наноэлектроника] / С. А. Переселков, Е. Г. Беломытцева, В. Е. Чернов; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. — Загл. с титул. экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-203.pdf >.
9	Теория вероятностей. Случайные события. Основные теоремы [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов : [для студ. дневного и вечернего отд-ний 2 к. физ. фак. (бакалавриат) направлений: 011200 - Физика; 011800 - Радиофизика; 140800 - Ядерная физика и технологии; 210100 - Электроника и наноэлектроника] / Воронеж. гос. ун-т ; сост. : С. А. Переселков, Е. Г. Беломытцева, В. Е. Чернов. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2014. — Загл. с титула экрана. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m14-229.pdf >.
10	Флегель, Александр Валерьевич. Пособие по решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : [учебное пособие] : [для студ. 2 к. днев. отд-ния фак. компьютер. наук направлений: 09.03.02 -Информ. системы и технологии; 09.03.03 - Приклад. информатика; 09.03.04 - Программная инженерия; 02.03.01 - Математика и компьютер. науки]. Ч. 1. Теория вероятностей / А. В. Флегель, Е. А. Сирота, А. Ф. Клиских; Воронеж. гос. ун-т; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые

	дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. — Загл. с титула экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m15-204.pdf >.
11	Сирота, Екатерина Александровна. Практикум по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс] : учебное пособие : [для студ. 2-го к. днев. отд-ния фак. компьютер. наук направлений: 230200-Информ. системы; 010300-Математика. Компьютерные науки; для специальности 230201-Информационные системы и технологии]. Ч. 2. Математическая статистика / Е. А. Сирота, А. В. Флегель, А. Ф. Клиньских; Воронеж. гос. ун-т. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2011. — Загл. с титула экрана. — Электрон. версия печ. публикации. — Свободный доступ из интрасети ВГУ. — Текстовый файл. - <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m11-166.pdf >.
12	Задания для самостоятельной работы по курсу "Теория вероятностей" [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие : [для студ. 2-го и 3-го курсов мат. фак. очной формы обучения, для направлений: 01.03.01- Математика, 02.03.01 - Математика и компьютерные науки, 01.03.04 - Прикладная математика, специальности 01.05.01 - Фундаментальная математика и механика] / Воронеж. гос. ун-т ; сост.: Л. Н. Баркова, Л. Б. Райхельгауз. — Электрон. текстовые дан. — Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2019. — Загл. с титула экрана. — Режим доступа: для зарегистрированных читателей ВГУ. — Текстовый файл. — <URL: http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m19-205.pdf >.
13	Положение об организации самостоятельной работы обучающихся в Воронежском государственном университете

17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):

При реализации дисциплины используются следующие образовательные технологии: логическое построение дисциплины, установление межпредметных связей, обозначение теоретической и практической составляющих в учебном материале, актуализация личного и учебно-профессионального опыта обучающихся, включение элементов дистанционных образовательных технологий.

В части освоения материала лекционных и практических занятий, самостоятельной работы по отдельным разделам дисциплины, прохождения текущей и промежуточной аттестаций могут применяться электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, в частности, электронный курс «Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая статистика» (URL: <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=27638>) на образовательной платформе «Электронный университет ВГУ».

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации; специализированная мебель. Используется типовое оборудование, соответствующее действующим санитарно-техническим нормам и противопожарным правилам эксплуатации учебной аудитории, расположенной по адресу: 394053 г. Воронеж, проспект Московский, дом 88.

Оснащение учебной аудитории:

специализированная мебель, мультимедиа-проектор Epson EB-X12, интерактивная доска Smart Board X885 87”.

2. Для самостоятельной работы возможно использование помещений Зональной научной библиотеки ВГУ и ее электронного каталога. Кроме того, используется класс с компьютерной техникой, оснащенный необходимым программным обеспечением, электронными учебными пособиями и законодательно-правовой и нормативной поисковой системой, имеющий выход в глобальную сеть.

3. При реализации дисциплины с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий возможны дополнения материально-технического обеспечения.

19. Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестаций

Порядок оценки освоения обучающимися учебного материала определяется содержанием следующих разделов дисциплины:

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Компетенция(и)	Индикатор(ы) достижения компетенции	Оценочные средства
1	Случайный опыт. Вероятностное пространство	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
2	Условная вероятность. Стохастическая независимость случайных событий	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
3	Случайные величины и векторы	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
4	Предельные теоремы	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
5	Основные понятия выборочной теории	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
6	Оценки неизвестных параметров	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
7	Проверка статистических гипотез	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
8	Основы корреляционного анализа	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
9	Основы регрессионного анализа	ПК-1	ПК-1.3	Практико-ориентированные и тестовые задания Фронтальный устный опрос Письменный ответ и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену
Промежуточная аттестация Форма контроля – экзамен (3 семестр)				Перечень вопросов к экзамену Комплект КИМ к экзамену

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Текущий контроль успеваемости

Контроль успеваемости по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

фронтальный устный опрос, практико-ориентированные и тестовые задания.

Примерный перечень вопросов для фронтального устного опроса по разделам дисциплины

Элементы дискретной математики

1. Имеется 5 видов конвертов без марок и 4 вида марок. Сколькими способами можно выбрать конверт и марку для отправки письма?
2. Сколькими способами можно составить команду из 4 человек для соревнования по бегу, если имеется 7 бегунов?
3. Из 9 человек надо выбрать 4 человека и разместить их на четырех пронумерованных стульях (по 1 человеку на стуле). Сколькими способами это можно сделать?
4. Сколькими способами можно обить 6 стульев тканью, если имеются ткани шести различных цветов и все стулья должны быть разного цвета?
5. Сколькими способами можно распределить между четырьмя отпускниками четыре путевки в разные пансионаты?
6. Из 10 рабочих нужно выделить 4 для уборки территории. Сколькими способами это можно сделать?
7. Сколько различных двухзначных чисел можно записать с помощью цифр 1, 2, 3, 4, если каждую цифру в двухзначном числе можно использовать: а) лишь один раз; б) сколько угодно раз?
8. Нарисуйте фрагмент (3 поколения) генеалогического графа (родословного дерева) гипотетической семьи.

Элементы теории вероятностей

1. Привести пример достоверного события.
2. Привести пример невозможного события.
3. Привести пример случайного события.
4. Привести пример совместных событий.
5. Привести пример несовместных событий.
6. Привести пример полной группы событий.
7. Привести пример противоположных событий.
8. Привести пример равновероятных событий.
9. Какие элементарные исходы благоприятствуют событиям
 $C = \{\text{Выпало нечетное число}\}$ и $D = \{\text{Выпал делитель числа 6}\}$. Найти вероятности этих событий.
10. Привести пример суммы событий.
11. Привести пример произведения событий.
12. Привести пример зависимых событий.
13. Привести пример дискретной случайной величины.

Практико-ориентированные задания по разделам дисциплины

События и вероятности

1. В ящике имеется 100 яиц, из них 5 - некачественные. Наудачу вынимают одно яйцо. Найти вероятность того, что вынутое яйцо некачественное.
2. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.

3. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 5.
4. В сосуд емкостью 10 л попала ровно одна болезнетворная бактерия. Какова вероятность зачерпнуть ее при наборе из этого сосуда стакана воды объемом 200 см³?
5. В партии из 100 деталей отдел технического контроля обнаружил 5 нестандартных деталей. Чему равна относительная частота появления нестандартных деталей?
6. При транспортировке из 1000 дынь испортились 5. Чему равна относительная частота испорченных дынь?
7. При стрельбе по мишени вероятность сделать отличный выстрел равна 0,3, а вероятность выстрела на оценку «хорошо» равна 0,4. Какова вероятность получить за сделанный выстрел оценку не ниже «хорошо»?
8. Вероятность того, что лицо умрет на 71 году жизни, равна 0,04. Какова вероятность того, что человек не умрет на 71-ом году жизни?
9. бросается один раз игральная кость. Определить вероятность выпадения 3 или 5 очков.
10. В урне 30 шаров: 15 белых, 10 красных и 5 синих. Какова вероятность вынуть цветной шар, если наудачу вынимается один шар?
11. В денежно-вещевой лотерее на серию в 1000 билетов приходится 120 денежных и 80 вещевых выигрышей. Какова вероятность какого-либо выигрыша на один лотерейный билет?
12. В урне 3 белых и 3 черных шара. Из урны дважды вынимают по одному шару, не возвращая их обратно. Найти вероятность появления белого шара при повторном испытании, если при первом испытании был извлечен черный шар.
13. В колоде 36 карт. Наудачу вынимаются из колоды 2 карты. Определить вероятность того, что вторым вынут туз, если первым тоже вынут туз.
14. В урне 2 белых и 3 черных шара. Из урны вынимают подряд 2 шара. Найти вероятность того, что оба шара белые.
15. Какова вероятность того, что из колоды в 36 карт будут вынуты подряд 2 туза?
16. Два стрелка стреляют по цели. Вероятность поражения цели первым стрелком при одном выстреле равна 0,8, вторым стрелком – 0,7. Найти вероятность поражения цели двумя пулями при одном залпе.
17. Найти вероятность одновременного появления герба при одновременном подбрасывании двух монет.
18. Имеются два ящика, содержащие по 10 деталей. В первом ящике 8, а во втором 7 стандартных деталей. Из каждого ящика наудачу вынимают по одной детали. Найти вероятность того, что обе вынутые детали окажутся стандартными.
19. В семье двое детей. Принимая события, состоящие в рождении мальчика и девочки равновероятными, найти вероятность того, что в семье: а) все девочки; б) дети одного пола.
20. Пусть всхожесть семян оценивается вероятностью 0,7. Какова вероятность того, что из двух посеянных семян взойдет хотя бы одно?
21. Из колоды в 36 карт вынимается наудачу одна. Какова вероятность того, что будет вынута пика или туз?
22. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков или число очков кратное трем.
23. Имеется два набора деталей. Вероятность того, что деталь из первого набора стандартна, равна 0,8, а из второго – 0,9. Найти вероятность того, что наудачу взятая деталь из выбранного случайным образом набора, окажется стандартной.
24. В первой коробке содержатся 20 упаковок лекарства, из них 18 упаковок с не истекшим сроком годности, а во второй коробке 10 упаковок лекарства, из них 9 упаковок с не истекшим сроком годности. Из второй коробки случайным образом выбирается одна упаковка и перекладывается в первую. Найти вероятность того, что упаковка с лекарством, наудачу извлеченная из первой коробки, будет пригодна для использования.

25. Студент N может заболеть гриппом (событие A) только в результате либо переохлаждения (событие B), либо контакта с другим больным событием C). требуется найти $P(A)$, если $P(B)=0,5$; $P(C)=0,5$; $P_B(A)=0,3$; $P_C(A)=0,1$, при условии, что события B и C несовместны.

26. В коробке находятся 6 новых и 2 израсходованные батарейки. Какова вероятность того, что все выбранные случайным образом из коробки батарейки окажутся новыми?

27. На трех карточках написаны буквы У, Ж и К. После тщательного перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Какова вероятность того, что получится слово «ЖУК»?

28. Слово «КЕРАМИТ» составлено из букв разрезной азбуки. Карточки с буквами переворачивают и тщательно перемешивают. Затем извлекают последовательно четыре карточки и выкладывают их в порядке очередности. Какова вероятность того, что получится слово «РЕКА»?

29. Семь студентов, получив билеты, готовятся к ответу экзаменатору. Знание билета гарантирует сдачу экзамена с вероятностью 0,9, незнание - с вероятностью 0,2. Какова вероятность того, что вызванный наудачу студент сдаст экзамен, если Иванов знает 20 билетов из 30, Петров – лишь 15, а остальные студенты знают все билеты?

30. Перед посевом 80% семян было обработано ядохимикатами. Вероятность поражения растений, проросших из этих семян, вредителями равна 0,06, а растений, проросших из необработанных семян, 0,3. Какова вероятность того, что взятое наудачу растение окажется пораженным? Если оно поражено, то какова вероятность того, что оно выращено из обработанного семени?

31. Что вероятнее выиграть у равносильного противника-шахматиста: две партии из четырех или три из шести? Ничьи во внимание не принимаются.

32. В каждом из шкафов (их 2) для препаратов лежит по коробку ампул с лекарством (по 10 ампул в коробке). При каждой необходимости сделать инъекцию данного лекарства шкаф выбирается наудачу. При очередном пациенте, которому были назначены инъекции, коробок оказался пустым. Найти вероятность того, что во втором коробке осталось 6 ампул с лекарством.

33. На лекции по теории вероятностей присутствуют 84 студента. Какова вероятность того, что среди них есть 2 студента, у которых сегодня День рождения?

Случайные величины

1. Пусть случайная величина X - число очков, выпавших при однократном подбрасывании игральной кости. Найти закон распределения случайной величины X .

2. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрывается один выигрыш в 5000 рублей и 10 выигрышей по 100 рублей. Найти закон распределения X - размера случайного выигрыша для владельца одного лотерейного билета. Найти математическое ожидание X .

3. Закон распределения случайной величины X задан рядом

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

Найти математическое ожидание X .

4. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X , зная закон ее распределения:

x_i	2	3	5
p_i	0,3	0,1	0,6

5. Производятся два выстрела с вероятностями попадания в цель, равными $p_1 = 0,4$; $p_2 = 0,3$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий в цель.

6. Найти математическое ожидание суммы числа очков, которые могут выпасть при одном одновременном подбрасывании двух игральных костей.
7. Найти математическое ожидание произведения числа очков, которые могут выпасть при одном одновременном подбрасывании двух игральных костей.
8. независимые случайные величины X и Y заданы следующими законами распределения:

x_i	2	4	5
p_i	0,1	0,3	0,6

y_j	7	9
p_j	0,8	0,2

Найти математическое ожидание случайной величины XY .

9. Найти дисперсию случайной величины X , которая задана следующим законом распределения:

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

10. Известны дисперсии двух независимых случайных величин X и Y : $DX = 4$; $DY = 3$. Найти дисперсию суммы этих величин.
11. Дисперсия случайной величины X равна 5. Найти дисперсию следующих случайных величин: а) $X - 1$, б) $-2X$, в) $3X + 6$.
12. Найти математические ожидания и дисперсии случайных величин, заданных своими законами распределения:

а)

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

б)

x_i	1	3	4	6	7
p_i	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

в)

x_i	5	7	10	15
p_i	0,2	0,5	0,2	0,1

13. К случайной величине прибавили постоянную a . Как при этом изменятся ее математическое ожидание и дисперсия?
14. Случайную величину умножили на постоянную a . Как при этом изменятся ее математическое ожидание и дисперсия?
15. Случайная величина X принимает только два значения: -1 и 1, каждое с вероятностью 0,5. Найти DX и среднее квадратическое отклонение σ_X .
16. Дисперсия случайной величины $DX = 6,25$. Найдите σ_X .
17. Пусть закон распределения случайной величины X задан таблицей

x_i	4	10	20
p_i	0,25	0,5	0,25

Найдите ее числовые характеристики: MX , DX , σ_X .

18. Найти начальные моменты первого и второго порядков, центральный момент второго порядка дискретной случайной величины X , заданной законом распределения

x_i	3	5
p_i	0,2	0,8

19. Случайная величина X задана функцией распределения

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

Найти вероятность того, что в результате некоторого опыта X примет значение, заключенное в интервале $(0;1)$.

20. Случайная величина X задана функцией распределения

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

Найти вероятность того, что в результате некоторого опыта X примет значение, заключенное в интервале $(2;3)$.

21. Случайная величина X задана плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < 0, \\ \frac{3}{32}(4x - x^2) & \text{при } 0 \leq x \leq 4, \\ 1 & \text{при } x > 4. \end{cases}$$

Найти вероятность попадания случайной величины X на отрезок $[-2;3]$.

22. Плотность вероятности случайной величины X задана формулой $f(x) = \frac{1}{\pi(1+x^2)}$,

$-\infty < x < +\infty$. Найдите вероятность того, что величина X попадает на интервал $(-1;1)$.

23. Случайная величина задана плотностью вероятности

$$f_x(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x < \frac{\pi}{2}, \\ a \cos x & \text{при } -\frac{\pi}{2} \leq x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти значение коэффициента a .

24. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины X :

$$f_x(x) = F'_x(x) = \begin{cases} 0 & \text{при } x \leq 0, \\ \cos x & \text{при } 0 < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 0 & \text{при } x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

Найти интегральную функцию распределения $F(x)$.

25. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины X :

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

Найти интегральную функцию распределения $F(x)$.

26. Функция $f(x) = \frac{2A}{e^x + e^{-x}}$, $-\infty < x < +\infty$, является плотностью распределения вероятности случайной величины X . Найдите коэффициент A и функцию распределения $F(x)$.

27. Найти математическое ожидание случайной величины X , заданной плотностью вероятности:

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

28. Случайная величина X задана плотностью вероятности:

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

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

29. В хлопке 75% длинных волокон. Какова вероятность того, что среди взятых наудачу трех волокон окажутся 2 длинных?

30. При некоторых условиях стрельбы вероятность попадания в цель равна $\frac{1}{3}$.

Производятся 6 выстрелов. Какова вероятности в точности двух попаданий?

31. игральная кость бросается 5 раз. Найти вероятность того, что два раза появится число очков, кратное трем?

32. Монета подбрасывается 5 раз. Какова вероятность того, что герб появится не менее двух раз?

33. Пусть всхожесть семян некоторого растения составляет 80%. Найти вероятность того, что из трех посеянных семян взойдут а) два; б) не менее двух.

34. В семье 5 детей. Найти вероятность того, что среди этих детей два мальчика. Вероятность рождения мальчика принять равной 0,51.

35. По мишени производятся 3 выстрела, причем вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,8. Рассматривается случайная величина X - число попаданий в мишень. Найти ее закон распределения.

36. Принимая вероятность рождения мальчика и девочки одинаковыми, найти вероятность того, что среди 4 новорожденных 2 мальчика.

37. Вероятность попадания в цель при стрельбе из орудия $p = 0,6$. Найти математическое ожидание общего числа попаданий, если будет произведено 10 выстрелов.

38. Найти математическое ожидание числа лотерейных билетов, на которые выпадут выигрыши, если приобретено 20 билетов, а вероятность выигрыша по одному билету равна 0,3.

39. Найти дисперсию случайной величины X - числа появления события A в 100 независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность наступления события A равна 0,7.

40. Найти математическое ожидание и дисперсию числа бракованных изделий в партии из 5000 изделий, если каждое изделие может оказаться бракованным с вероятностью 0,02.

41. Производятся 10 независимых испытаний, в каждом из которых вероятность появления события A равна 0,6. Найти дисперсию случайной величины X - числа появлений события A в двух независимых испытаниях, если $MX = 0,8$.

42. Рост взрослой женщины является случайной величиной, распределенной по нормальному закону с параметрами $a = 164$ см, $\sigma = 5,5$ см. Найти плотность вероятности.

43. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой величины соответственно равны 0 и 2. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(-2; 3)$.
44. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение этой величины соответственно равны 6 и 2. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(4; 8)$.
45. Пусть вес пойманной рыбы подчиняется нормальному закону с параметрами: $a = 375$ г, $\sigma = 25$ г. Найти вероятность того, что вес пойманной рыбы будет от 300 г до 425 г.
46. Диаметр детали, изготовленной цехом, является случайной величиной, распределенной по нормальному закону. Дисперсия ее равна 0,0001, а математическое ожидание – 2,5 см. Найти границы, в которых с вероятностью 0,9973 заключен диаметр наудачу взятой детали.
47. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Среднее квадратическое отклонение этой величины равно 0,4. Найти вероятность того, что отклонение случайной величины X от ее математического ожидания по абсолютной величине будет меньше 0,3.
48. Случайная величина X распределена по нормальному закону. Среднее квадратическое отклонение этой величины равно 2. Найти вероятность того, что отклонение случайной величины X от ее математического ожидания по абсолютной величине будет меньше 0,1.
49. Случайная величина X распределена по нормальному закону с математическим ожиданием 30 и дисперсией 100. Найти вероятность того, что значение случайной величины X заключено в интервале $(10; 50)$.

Элементы математической статистики

1. Построить полигон по данному распределению:

x_i	1	4	5	7
n_i	20	10	14	6

2. Построить гистограмму следующего распределения:

Частичный интервал длиной h	2-5	5-8	8-11	11-14
Сумма частот вариант частичного интервала n_i	9	10	25	6

3. Генеральная совокупность задана таблицей распределения:

x_i	1000	1200	1400
N_i	1000	6000	3000

Найти генеральную среднюю $\bar{x}_G$ и генеральную дисперсию D_G .

4. Найти выборочную среднюю по следующим данным:

а) длина крыла у 6 пчел (в мм): 9,68; 9,81; 9,77; 9,60; 9,61; 9,55;

б) длина листьев садовой земляники (в см): 5,2; 5,6; 7,1; 6,6; 8,6; 8,2; 7,7; 7,8.

5. Выборочная совокупность задана таблицей распределения:

x_i	4	7	10	15
n_i	10	15	20	5

Найти выборочные среднюю $\bar{x}_B$ и дисперсию D_B .

6. По выборке объема $n = 51$ найдена выборочная дисперсия $D_B = 5$. Найти исправленную дисперсию.

7. Даны среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя и объем выборки нормально распределенного признака генеральной совокупности. Найти доверительные интервалы для оценки генеральной средней $\bar{x}_r$ с заданной надежностью γ .

№ п/п	σ	$\bar{x}_B$	n	γ
1	3	4,1	36	0,95
2	2	5,4	10	0,95
3	3	20,12	25	0,96

8. Даны «исправленное» среднее квадратическое отклонение, выборочная средняя и объем выборки нормально распределенного признака генеральной совокупности. Найти, пользуясь распределением Стьюдента, доверительные интервалы для оценки генеральной средней $\bar{x}_r$ с заданной надежностью.

№ п/п	s	$\bar{x}_B$	n	γ
1	0.8	20,2	16	0,95
2	1,5	16,8	12	0,95
3	2,4	14,2	9	0,99

9. По данным девяти независимых равноточных измерений физической величины найдены среднее арифметическое результатов отдельных измерений $\bar{x}_B = 42,319$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s = 5$. Требуется оценить истинное значение a измеряемой величины с надежностью $\gamma = 0,95$.

10. По 15 равноточным измерениям найдено «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s = 0,12$. Найти точность измерений σ с надежностью $\gamma = 0,99$.

11. По данным 16 независимых равноточных измерений физической величины найдены среднее арифметическое результатов отдельных измерений $\bar{x}_B = 23,161$ и «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s = 0,4$. Требуется оценить истинное значение a измеряемой величины и точность измерений σ с надежностью $\gamma = 0,95$.

12. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении генеральной совокупности, если известны эмпирические и теоретические частоты.

А)

Эмпирические частоты	6	12	16	40	13	8	5
Теоретические частоты	4	11	15	43	15	6	6

Б)

Эмпирические частоты	5	13	12	44	8	12	6
Теоретические частоты	2	20	12	35	15	10	6

13. Найти выборочное уравнение прямой регрессии а) X на Y ; б) Y на X по данным, приведенным в следующей таблице:

x_i	23,0	24,0	24,5	24,5	25,0	25,5	26,0	26,0	26,5	26,5	27,0	27,0	28,0
y_i	0,48	0,50	0,49	0,50	0,51	0,52	0,51	0,53	0,50	0,52	0,54	0,52	0,53

Описание технологии проведения

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Текущая аттестация предназначена для проверки качества и своевременности формирования компетенций, стимулирования учебной деятельности обучающихся, совершенствования методик проведения занятий различных типов, своевременной корректировки ошибок и неточностей в понимании и запоминании излагаемого материала.

Периодичность, формы и методы проведения текущих аттестаций определяются преподавателем.

Фронтальный опрос проводится в устной форме и никак не оценивается. Практико-ориентированные и тестовые задания выполняются в письменной форме.

Требования к выполнению заданий (или шкалы и критерии оценивания)

За практико-ориентированные задания выставляется: «зачтено», если:

- обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний, умений, навыков высоким показателям, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, применяет их при решении практических задач;
 - обучающийся демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков достаточно высоким показателям, но допускает незначительные ошибки, неточности, испытывает затруднения при решении практических задач;
 - обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков средним показателям, допускает значительные ошибки при решении практических задач;
- «не зачтено», если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков даже низким показателям.

Тестовые задания одержат несколько тестовых вопросов, за правильный ответ на каждый из которых выставляется один балл, а за неправильный - ноль. Оценка «зачтено» выставляется, если безошибочно выполнено не менее 55% заданий; оценка «не зачтено» выставляется, если выполнено менее 55% заданий.

20.2 Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация по дисциплине осуществляется с помощью следующих оценочных средств:

письменный ответ на вопросы и задания КИМ к экзамену и собеседование по вопросам и заданиям к экзамену.

Перечень вопросов к экзамену

1. Элементы комбинаторики.
2. Использование комбинаторных методов для обработки и анализа социологических данных.
3. Случайный опыт.
4. Свойство статистической устойчивости частот.
5. Общее вероятностное пространство (система аксиом Колмогорова).
6. Классическая схема.
7. Геометрическая схема.
8. Свойства вероятностей случайных событий.
9. Теорема сложения вероятностей.
10. Теорема умножения вероятностей.
11. Условные вероятности.
12. Стохастически независимые случайные события.

13. Формула полной вероятности.
14. Формула Байеса.
15. Схема Бернулли.
16. Асимптотические формулы для вычисления биномиальных вероятностей.
17. Случайная величина: определение, примеры.
18. Функция распределения случайной величины: определение, примеры, свойства.
19. Классификация случайных величин.
20. Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, начальные и центральные моменты.
21. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
22. Характеристики связи: ковариация, коэффициент корреляции.
23. Случайный вектор.
24. Типовые распределения дискретных случайных величин и их применение в социологии.
25. Типовые распределения непрерывных случайных величин и их применение в социологии.
26. Закон больших чисел.
27. Теорема Бернулли.
28. Центральная предельная теорема.
29. Теорема Муавра-Лапласа.
30. Генеральная и выборочная совокупности.
31. Статистическое распределение выборочной совокупности.
32. Графическое изображение выборочного распределения.
33. Выборочные характеристики: эмпирическая функция распределения; генеральная и выборочная средние; генеральная и выборочная дисперсии.
34. Точечные оценки параметров распределения и их свойства.
35. Методы получения точечных оценок.
36. Вычисление необходимого объема выборки.
37. Доверительная вероятность и доверительные интервалы.
38. Примеры построения доверительных интервалов.
39. Статистическая гипотеза.
40. Простые и сложные гипотезы.
41. Статистические методы проверки гипотез.
42. Основные статистические критерии, используемые при статистической проверке.
43. Статистическая проверка двух простых гипотез.
44. Критерии согласия.
45. Корреляционная зависимость между случайными величинами.
46. Анализ парных связей, коэффициента корреляции и корреляционного отношения.
47. Корреляционная таблица.
48. Выборочные функции регрессии.
49. Выборочные функции линейной регрессии.
50. Прямые регрессии.
51. Упрощенная схема вычисления параметров линейной регрессии.

Примеры практических заданий к экзамену

1. На проверку поступила партия микросхем, среди которых 10% дефектных. При проверке дефект обнаруживается с вероятностью 0,95. С вероятностью 0,03 исправная микросхема может быть признана дефектной. Проверили одну микросхему. 1) Найти вероятность следующего события A : проверенная

микросхема признана дефектной; 2) Событие А произошло, то есть проверенная микросхема признана дефектной. Найти вероятность того, что она была исправной.

2. В пирамиде установлены 5 винтовок, из которых 3 снабжены оптическим прицелом, Вероятность попасть в цель из винтовки с оптическим прицелом равна 0,95, а для винтовки без прицела – 0,7. 1) Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки. 2) Известно, что цель поражена. Найти вероятность, что она поражена из винтовки без прицела.

Примерное содержание контрольно–измерительных материалов (КИМ) к экзамену

Комплект КИМ

Направление подготовки 39.03.01 Социология
 Дисциплина Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая статистика
 Курс 2
 Форма обучения Очная
 Вид аттестации Промежуточная
 Вид контроля Экзамен

УТВЕРЖДАЮ
 И. о. зав. кафедрой уравнений
 в частных производных
 и теории вероятностей

А. С. Рябенко

...202

Контрольно-измерительный материал № 1

- Производится 5 раз некоторый опыт, в каждом из которых может произойти событие А. Событие $C = \{\text{событие А произойдет хотя бы 2 раза}\}$ противоположно событию
 - $\{\text{событие А произойдет 5 раз}\}$;
 - $\{\text{событие А не произойдет ни разу}\}$;
 - $\{\text{событие А произойдет менее двух раз}\}$;
 - $\{\text{событие А произойдет два раза}\}$.
- Как определяется дисперсия случайной величины ξ ? Какими свойствами она обладает?
- Вычислить C_{10}^4 .
- Какое из данных чисел не может быть значением коэффициента корреляции: а) $\frac{1}{2}$; б) $-\frac{1}{3}$; в) 2; г) 0?
- Дискретная случайная величина задана рядом распределения. Найти математическое ожидание $M(X)$.

x_i	-4	-1	1	3
p_i	0,2	0,4	0,1	0,3
- В результате опыта получена следующая выборка. Найти среднее $\bar{X}$, моду, медиану.
 9, 5, 5, -4, 2, 4, -5, 4, 5, 2, -4, 5, 6, 5, 6.
- В урне 15 шаров, из которых 10 – белые, остальные - черные. Наудачу извлекаются 5 шаров. Найти вероятность того, что среди них — три черных шара и 2 белых.
- Вероятность, что Максим решит первую задачу, равна 0,7, вероятность, что он решит вторую задачу, равна 0,5. Какова вероятность, что он решит только одну задачу.
- Дискретная случайная величина задана рядом распределения

x_i	-4	-1	1	2	4
p_i	0,2	0,1	0,1	C	0,3

 Найти: 1) C, математическое ожидание и дисперсию. 2) $P\{-3 < X < 3\}$. 3) Построить многоугольник распределения.
- В результате опыта получена следующая выборка: 2, -1, 1, 9, 5, 5, -4, 2, 4, -5, 4, 2, 5, 2, -4, 5, -5, 2, 6, 5, 6.
 - Указать объем выборки.
 - Построить статистическое распределение выборки и полигон частот.
 - Найти выборочное среднее, моду, медиану.

11. Дисперсия случайной величины X , заданной функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x}{4}, & 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$ равна

1) $DX = \frac{2}{3}$; 2) $DX = \frac{1}{3}$; 3) $DX = \frac{4}{3}$; 4) $DX = 1$.

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Направление подготовки 39.03.01 Социология
 Дисциплина Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая статистика
 Курс 2
 Форма обучения Очная
 Вид аттестации Промежуточная
 Вид контроля Экзамен

УТВЕРЖДАЮ
 И. о. зав. кафедрой уравнений
 в частных производных
 и теории вероятностей

А. С. Рябенко

_____.202

Контрольно-измерительный материал № 2

- Сумма двух событий — это
 - событие, состоящее в одновременном появлении этих событий;
 - сумма вероятностей этих событий;
 - число появлений этих событий;
 - событие, состоящее в появлении одного или другого события.
- По какой формуле, зная распределение случайной величины ξ , можно вычислить $M\xi$?
- Вычислить C_{11}^5 .
- Если случайные величины ξ и η независимы, то независимыми являются и
 - ξ^2 и ξ^3
 - ξ^2 и η^3
 - $\xi + \eta$ и $\xi - \eta$
 - η^2 и η^3
- Дискретная случайная величина задана рядом распределения. Найти математическое ожидание $M(X)$.

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

- В результате опыта получена следующая выборка. Найти среднее $\bar{X}$, моду, медиану.
 2, 4, -5, 4, 9, 5, 5, -4, 5, 2, -4, 5, 5, 6.
- Имеются два ящика. В первом — шары с числами 2, 3, 4, 5, 8, 9. Во втором — с числами 2, 3, 4, 7, 8, 10, 16. Из каждого ящика вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что на вынутых шарах сумма чисел равна 10.
- Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого и третьего стрелков равна 0.7, а для второго — 0.6. Найти вероятность того, что при одном выстреле только первый и третий стрелок попадут в мишень.
- Дискретная случайная величина задана рядом распределения

x_i	-2	-1	0	1	4
p_i	0,2	0,1	C	0,5	0,1

- Найти: 1) C, математическое ожидание и дисперсию. 2) $P\{X > 3\}$. 3) Построить многоугольник распределения.
10. В результате опыта получена следующая выборка: 5, 1, 9, 4, 3, -4, 2, 4, 5, 4, 2, 5, 2, 3, -4, 5, 5, 1, 2, 9, 6, 5, 6.
- 1) Указать объем выборки. 2) Построить статистическое распределение выборки и полигон частот. 3) Найти выборочное среднее, моду, медиану.

11. Дисперсия случайной величины X , заданной функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x}{4}, & 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$ равна

1) $DX = \frac{2}{3}$; 2) $DX = \frac{1}{3}$; 3) $DX = \frac{4}{3}$; 4) $DX = 1$?

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Направление подготовки 39.03.01 Социология
 Дисциплина Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая статистика
 Курс 2
 Форма обучения Очная
 Вид аттестации Промежуточная
 Вид контроля Экзамен

УТВЕРЖДАЮ
 И. о. зав. кафедрой уравнений
 в частных производных
 и теории вероятностей

А. С. Рябенко

. .202

Контрольно-измерительный материал № 3

- Произведение двух событий — это
 - произведение вероятностей этих событий;
 - меры возможности одновременного появления этих событий;
 - событие, состоящее в одновременном появлении этих событий;
 - событие, состоящее в появлении одного или другого события.
- По какой формуле, зная распределение случайной величины ξ , можно вычислить $D\xi$?
- Вычислить C_{10}^7 .
- В каком из вариантов верны оба утверждения
 - $MC=0, DC=0$; б) $MC=C, DC=0$; в) $MC=0, DC=C$; г) $MC=C, DC=C$?
- Дискретная случайная величина задана рядом распределения. Найти математическое ожидание $M(X)$.

x_i	-2	-1	1	3
p_i	0,4	0,2	0,1	0,3
- В результате опыта получена следующая выборка. Найти среднее $\bar{X}$, моду, медиану.
 4, 9, 3, 4, -5, -1, -1, -4, -1, 3, -1, 3, 6.
- Даны числа от 1 до 50. Найти вероятность того, что наудачу выбранное число делится на 6.
- В урне 15 шаров, из которых 10 – белые, остальные – черные. Наудачу извлекается 4 шара. Найти вероятность того, что все они одного цвета.
- Дискретная случайная величина задана рядом распределения

x_i	-1	0	1	3	4
p_i	0,1	0,3	C	0,1	0,4

 Найти: 1) C, математическое ожидание и дисперсию. 2) $P\{X>1\}$. 3) Построить многоугольник распределения.
- В результате опыта получена следующая выборка: 2, 1, 4, 1, 2, 0, 1, 9, 1, 5, -4, 1, 7, 3, -4, 5, 1, 2, 9, 1, 6. 1) Указать объем выборки. 2) Построить статистическое распределение выборки и полигон частот. 3) Найти выборочное среднее, моду, медиану.

11. Дана плотность вероятности случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2; \\ \frac{1}{2}x - A, & \text{если } 2 < x \leq 4; \\ 0, & \text{если } x > 4. \end{cases}$

Величина A равна:

1) $A=1$; 2) $A=\frac{1}{2}$; 3) $A=2$; 4) $A=\frac{3}{2}$?

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Направление подготовки 39.03.01 Социология
 Дисциплина Б1.В.07 Теория вероятностей и математическая статистика
 Курс 2
 Форма обучения Очная
 Вид аттестации Промежуточная
 Вид контроля Экзамен

УТВЕРЖДАЮ
 И. о. зав. кафедрой уравнений
 в частных производных
 и теории вероятностей

А. С. Рябенко

 .202

Контрольно-измерительный материал № 4

- Бросается игральный кубик. Какие из данных событий являются противоположными:
 а) $\{1,2\}, \{3,4\}, \{5,6\}$; б) $\{1\}, \{2,3,4,5,6\}$; в) $\{1,2,3\}, \{3,4,5,6\}$; г) $\{4,5\}, \{1,6\}$?
- Какими свойствами обладает вероятность события A ?
- Вычислить C_9^4 .
- Условная вероятность события A относительно события B определяется равенством
 а) $P(A|B) = P(A \cap B)$,
 б) $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)}$,
 в) $P(A|B) = \frac{P(A \cap B)}{P(B)}$,
 г) $P(A|B) = \frac{P(A \cup B)}{P(B)}$.
- Дискретная случайная величина задана рядом распределения. Найти математическое ожидание $M(X)$.

x_i	-4	-1	1	2
p_i	0,2	0,4	0,1	0,3
- В результате опыта получена следующая выборка. Найти среднее $\bar{X}$, моду, медиану.
 9, 5, 5, -4, 2, 4, -5, 4, 5, 2, -4, 5, 6, 5, 6.
- В урне 10 шаров, из которых 6 – белые, остальные – черные. Наудачу извлекается 3 шара. Найти вероятность того, что все они одного цвета.
- Три стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого и третьего стрелков равна 0,8, а для второго – 0,7. Найти вероятность того, что при одном выстреле в мишень попадает хотя бы один из стрелков.
- Дискретная случайная величина задана рядом распределения

x_i	-5	-1	1	2	4
p_i	0,2	0,1	0,1	C	0,3

 Найти: 1) C , математическое ожидание и дисперсию. 2) $P\{-3 < X < 3\}$. 3) Построить многоугольник распределения.
- В результате опыта получена следующая выборка: 1, 9, 5, 5, -4, 2, 4, -5, 4, 2, 5, 2, -4, 5, -5, 2, 6, 5, 6. 1) Указать объем выборки. 2) Построить статистическое распределение выборки и полигон частот. 3) Найти выборочное среднее, моду, медиану.

11. Дисперсия случайной величины X , заданной функцией распределения $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ \frac{x}{4}, & 0 \leq x \leq 4 \\ 1, & x > 4 \end{cases}$ равна

1) $DX = \frac{2}{3}$; 2) $DX = \frac{1}{3}$; 3) $DX = \frac{4}{3}$; 4) $DX = 1$?

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Контрольно-измерительный материал № 5

1. А, В, С — три события, наблюдаемые в эксперименте. Событие $E = \{\text{из трех событий А, В, С произойдет ровно одно}\}$ в алгебре событий имеет следующий вид (черта над событием означает противоположное событие):

а) $E = \overline{ABC} + \overline{AB}C + \overline{A}BC$; б) $E = \overline{ABC} + \overline{AB}C + \overline{ABC}$; в) $E = ABC$; г) $E = A + B + C$.

2. Какому условию должны удовлетворять события А и В, чтобы выполнялось равенство $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$?

3. Вычислить C_{11}^6 .

4. Пусть распределение случайной величины ξ задается таблицей.

Тогда $M(\xi^3)$ можно вычислять по формуле

а) $(\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i)^3$; б) $\sum_{i=1}^n x_i^3 \cdot p_i$; в) $\sum_{i=1}^n x_i \cdot p_i^3$; г) $\sum_{i=1}^n (x_i \cdot p_i)^3$?

ξ	x_1	...	x_i	...	x_n
p	p_1	...	p_i	...	p_n

5. Дискретная случайная величина задана рядом распределения. Найти математическое ожидание $M(X)$.

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

6. В результате опыта получена следующая выборка. Найти среднее $\bar{X}$, моду, медиану.

2, 4, -5, 4, 9, 5, 5, -4, 5, 2, -4, 5, 5, 6.

7. Имеются два ящика. В первом – шары с числами 2, 3, 4, 5, 8, 9. Во втором – с числами 2, 3, 4, 5, 7, 8, 10, 16. Из каждого ящика вынимают по одному шару. Найти вероятность того, что на вынутых шарах сумма чисел равна 10.

8. Производится 3 выстрела. Вероятность попадания в цель при одном выстреле равна 0,8. Какова вероятность того, что будет хотя бы один промах.

9. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

x_i	-2	-1	0	2	4
p_i	0,2	0,1	C	0,5	0,1

Найти: 1) C, математическое ожидание и дисперсию. 2) $P\{X > 3\}$. 3) Построить многоугольник распределения.

10. В результате опыта получена следующая выборка: 9, 4, 3, -4, 2, 4, 5, 4, 2, 5, 2, 3, -4, 5, 5, 1, 2, 9, 6, 5, 6. 1) Указать объем выборки. 2) Построить статистическое распределение выборки и полигон частот. 3) Найти выборочное среднее, моду, медиану.

11. Дана плотность вероятности случайной величины X : $f(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 2; \\ \frac{1}{2}x - A, & \text{если } 2 < x \leq 4; \\ 0, & \text{если } x > 4. \end{cases}$

Величина А равна: 1) $A=1$; 2) $A=\frac{1}{2}$; 3) $A=2$; 4) $A=\frac{3}{2}$?

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Контрольно-измерительный материал № 6

1. Какие из перечисленных ниже случайных величин являются дискретными:

- а) число попаданий в мишень при десяти независимых выстрелах;
- б) отклонение размера обрабатываемой детали от стандарта;
- в) число нестандартных изделий, оказавшихся в партии из 100 изделий;
- г) число очков, выпавших на верхней грани при одном подбрасывании игральной кости:

а) а, б, в; б) в, г; в) а, в, г; г) б, в, г?

2. Какому условию должны удовлетворять события А и В, чтобы выполнялось равенство $P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B)$?

3. Вычислить C_{10}^6 .

4. Выполнение, какой пары условий требуется в теореме Пуассона

д) $\lim_{n \rightarrow \infty} p_n = \lambda > 0, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} np_n = \lambda > 0$

е) $\lim_{n \rightarrow \infty} p_n = \lambda > 0, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} np_n = 0$

ж) $\lim_{n \rightarrow \infty} p_n = 0, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} np_n = \lambda > 0$

з) $\lim_{n \rightarrow \infty} p_n = 0, \quad \lim_{n \rightarrow \infty} np_n = 0$?

5. Дискретная случайная величина задана рядом распределения. Найти математическое ожидание $M(X)$.

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

6. В результате опыта получена следующая выборка. Найти среднее $\bar{X}$, моду, медиану.

2, 4, -5, 4, 9, 5, 5, -4, 5, 2, 0, 5, 3, 6.

7. Даны числа от 1 до 30. Найти вероятность того, что наудачу выбранное число является делителем числа 36.

8. Устройство содержит два независимо работающих элемента. Вероятности отказа элементов соответственно равны 0.2 и 0.15. Устройство выйдет из строя, если откажет хотя бы один элемент. Найти вероятность, что устройство выйдет из строя,

9. Дискретная случайная величина задана рядом распределения

x_i	-5	-3	-2	1	2
p_i	0,1	0,2	C	0,3	0,15

Найти: 1) C, математическое ожидание и дисперсию. 2) $P\{X > -3\}$. 3) Построить многоугольник распределения.

10. В результате опыта получена следующая выборка: -1, 2, 3, -4, 5, 4, -2, 4, 2, 5, 9, 2, 3, -4, 5, 2, 0, 8. 1) Указать объем выборки. 2) Построить статистическое распределение выборки и полигон частот. 3) Найти выборочное среднее, моду, медиану.

11. Дана плотность вероятности непрерывной случайной величины X :
$$f(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x < 0; \\ 3x^2, & \text{при } 0 \leq x \leq 1; \\ 0, & \text{при } x > 1. \end{cases}$$

$P(0,1 < X < 0,3)$ равна:

1) $P(0,1 < X < 0,3) = 0,026$; 2) $P(0,1 < X < 0,3) = 0,25$; 3) $P(0,1 < X < 0,3) = 0,26$;

4) $P(0,1 < X < 0,3) = 0,03$.

Преподаватель

Ф. В. Голованева

Описание технологии проведения

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета.

Промежуточная аттестация проводится в конце 3 семестра и завершает изучение дисциплины. Она направлена на определение уровня и качества усвоения всего материала дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика».

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний и практические задания, позволяющие оценить степень сформированности умений и навыков.

Каждый контрольно-измерительный материал для проведения промежуточной аттестации включает № заданий (вопросов и/или практических заданий) для контроля знаний, умений и владений в рамках оценки уровня сформированности компетенции.

Требования к выполнению заданий, шкалы и критерии оценивания

Для оценивания результатов обучения на экзамене используются следующие показатели: владение навыками применения теоретических моделей при планировании работ в профессиональной сфере деятельности и грамотной интерпретации полученных результатов; умение решать задачи различного уровня сложности из курса математики; наличие целостного представления о способах использования математического аппарата при решении задач в области профессиональных исследований, об общих закономерностях смежных с социологией науками математических и естественнонаучных дисциплин и способах их использования при решении профессиональных задач в профессионально-профильной области.

Для оценивания результатов обучения на экзамене используется четырех балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

При оценивании используется следующая численная шкала:

5 баллов ставятся, если обучающийся демонстрирует глубокое и всестороннее знание предмета, прекрасно ориентируется по всей дисциплине, доказательно и логически выверено излагает материал, на все вопросы КИМ дает правильные, исчерпывающие, обоснованные ответы, правильно и методически верно решает задания практического содержания, легко отвечает на дополнительные и уточняющие вопросы, свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями, и навыками, применяет их при решении практических задач;

4 балла ставятся, если обучающийся твердо знает материал по дисциплине, прекрасно ориентируется по основным ее разделам, практически всегда доказательно и логически выверено излагает материал, на все вопросы КИМ дает правильные, исчерпывающие, обоснованные ответы, но допускает неточности и непринципиальные ошибки, правильно и методически верно решает задания практического содержания, испытывает незначительные затруднения, отвечая на дополнительные и уточняющие вопросы, умело оперирует приобретенными знаниями, умениями, и навыками, применяет их при решении практических задач, однако при решении практических задач по отдельным темам возникают некоторые проблемы;

3 балла ставятся, если обучающийся демонстрирует фрагментарное знание материала по дисциплине, плохо ориентируется по основным ее разделам, излагает материал бездоказательно, на некоторые вопросы КИМ дает либо неправильные, либо неполные, либо необоснованные ответы, допускает неточности в определениях и формулировках, испытывает затруднения, отвечая на дополнительные и уточняющие вопросы и при решении практических задач по отдельным темам;

2 балла ставятся, если обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным критериям, предъявляемым к оценке 3 балла.

Далее, количественную оценку переводим в качественную следующим образом:

оценка «отлично» - соответствует 5 баллам;

оценка «хорошо» - соответствует 4 баллам;

оценка «удовлетворительно» - соответствует 3 баллам;

оценка «неудовлетворительно» - соответствует 2 баллам.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
Обучающийся: демонстрирует глубокое и всестороннее знание предмета; прекрасно ориентируется по всей дисциплине; доказательно и логически выверено излагает материал; на все вопросы КИМ дает правильные, исчерпывающие, обоснованные ответы; правильно и методически верно решает задания практического содержания; легко отвечает на дополнительные и уточняющие вопросы; свободно оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, уверенно применяет их при решении практических задач.	Повышенный	Отлично
Обучающийся: твердо знает материал по дисциплине; прекрасно ориентируется по основным ее разделам; практически всегда доказательно и логически выверено излагает материал; на все вопросы КИМ дает правильные, исчерпывающие, обоснованные ответы, но допускает неточности и непринципиальные ошибки; правильно и методически верно решает задания практического содержания, испытывает незначительные затруднения; отвечая на дополнительные и уточняющие вопросы, умело оперирует приобретенными знаниями, умениями и навыками, применяет их при решении практических задач, однако, испытывает затруднения при решении практических задач по отдельным темам.	Достаточный	Хорошо
Обучающийся: демонстрирует фрагментарные знания материала по дисциплине; плохо ориентируется по основным ее разделам; излагает материал бездоказательно; на некоторые вопросы КИМ дает либо неправильные, либо неполные, либо необоснованные ответы; допускает неточности в определениях и формулировках; испытывает затруднения, отвечая на дополнительные и уточняющие вопросы и при решении практических задач по отдельным темам.	Пороговый	Удовлетворительно
Обучающийся демонстрирует явное несоответствие знаний, умений, навыков приведенным критериям, предъявляемым к оценке «Удовлетворительно».	-	Неудовлетворительно

20.3 Фонд оценочных средств сформированности компетенций студентов, рекомендуемый для проведения диагностических работ

ПК-1 Способен в пределах поставленных целей формулировать задачи научных исследований в различных областях социологии и решать их с помощью современных исследовательских методов с использованием адекватных теоретических концепций и с применением соответствующей аппаратуры, оборудования, информационных технологий

ПК-1.3 На разных этапах проведения социологического исследования использует различную аппаратуру и оборудование, информационные технологии для достижения выдвинутых целей и решения поставленных задач в различных областях социологии

Задание 1. Куб с окрашенными гранями распилен на 27 одинаковых кубиков. Найти вероятность того, что у выбранного наудачу кубика будет окрашена одна грань.

Варианты ответов:

1. 0
2. 6/27
3. 27/6

Задание 2. Рассмотрим электрическую цепь, состоящую из трёх последовательно соединённых идентичных элементов, которые выходят из строя независимо друг от друга. Чему равна надёжность данной схемы (вероятность безотказной работы в течение контрольного промежутка времени), если надёжность каждого элемента равна $p \in (0,1)$?

Варианты ответов:

1. p
2. $1 - p$
3. $3p$
4. p^3

Задание 3. Абсолютно-непрерывная случайная величина имеет плотность распределения вероятностей: $f(x) = \frac{\alpha}{x^2} I_{(1,+\infty)}(x)$, $x \in \mathbb{R}$. Найти коэффициент α .

Варианты ответов:

1. 0,5
2. 1
3. -1
4. 0

Задание 4. Рассматривается эмпирическая функция распределения, построенная по выборке 100 из абсолютного непрерывного распределения. Чему равна величина минимального скачка этой функции?

Варианты ответов:

1. 1
2. 0,1
3. 0,01

Задание 5. Может ли числовой набор -1; 0; 3; 3; 3; 1; 4 быть вариационным рядом для некоторой реализации простой случайной выборки объёма 6?

Варианты ответов:

1. Да
2. Нет

Задание 6. Статистическим аналогом неизвестной теоретической функции распределения является функция распределения.

Ответ: эмпирическая

Задание 7. Интервал со случайными концами, который покрывает неизвестный параметр с вероятностью $1 - \alpha$, называется интервалом с уровнем значимости α .

Ответ: **доверительным**

Задание 8. Всякое высказывание о виде функции распределения элементов выборки называется статистической

Ответ: **гипотезой**

Задание 9. Пусть $M\xi = \mu < \infty$. Тогда выборочное среднее является оценкой для μ .

Ответ: **несмещённой**

Задание 10. Статистическая гипотеза, которая однозначно определяет функцию распределения элементов выборки называется

Ответ: **простой**

Критерии и шкалы оценивания заданий ФОС:

1) Задания закрытого типа (выбор одного варианта ответа, верно/неверно):

- 1 балл – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

2) Задания закрытого типа (множественный выбор):

- 2 балла – указаны все верные ответы;
- 0 баллов – указан хотя бы один неверный ответ.

3) Задания закрытого типа (на соответствие):

- 2 балла – все соответствия определены верно;
- 0 баллов – хотя бы одно сопоставление определено неверно.

4) Задания открытого типа (короткий текст):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

5) Задания открытого типа (число):

- 2 балла – указан верный ответ;
- 0 баллов – указан неверный ответ.

Задания раздела 20.3 рекомендуются к использованию при проведении диагностических работ с целью оценки остаточных результатов освоения данной дисциплины (знаний, умений, навыков).