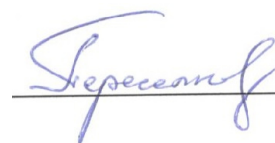


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой
математической физики
и информационных технологий



С.А. Переселков

28.06.2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.12 Теория вероятностей и случайные процессы

1. Код и наименование направления подготовки/специальности:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

2. Профиль подготовки/специализация: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети

3. Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

4. Форма обучения: очная

5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: 0803 кафедра математической физики и информационных технологий

6. Составители программы: Переселков Сергей Алексеевич, доктор физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой.

7. Рекомендована: НМС физического факультета, протокол № 6 от 27.06.2022г.

8. Учебный год: 2024/2025

Семестр(ы): 5

9. Цели и задачи учебной дисциплины: целями и задачами освоения учебной дисциплины является изучение основ вероятностно-статистического подхода к анализу случайных событий, случайных величин и процессов, формирование у обучающихся определенного состава компетенций (результатов освоения) для подготовки к профессиональной деятельности.

10. Место учебной дисциплины в структуре ООП: Дисциплина «Теория вероятностей и случайные процессы» относится к математическому циклу ООП. Являясь неотъемлемой частью предметной области «Математика», раздел «Теория вероятностей и случайные процессы» связан с другими разделами математики. Поэтому преподавание учебной дисциплины «Теория вероятностей и случайные процессы» методически связано с преподаванием других математических дисциплин. Фундаментальные понятия и факты теории вероятностей и математической статистики используются в курсах: квантовая механика, квантовая теория, статистическая физика, статистическая радиофизика, а также в других математических дисциплинах. Таким образом, курс теории вероятностей и математической статистики занимает важное место в реализации внутрипредметных логических и содержательно-методических связей образовательной области «Математика».

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

Код	Название компетенция	Код(ы)	Индикатор(ы)	Планируемые результаты обучения
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности.	ОПК-1.1	Опирается на основы математики, физики, вычислительной техники и программирования при построении модели предметной области в рамках теоретического и экспериментального исследования.	Знает основные понятия теории вероятностей и случайных процессов, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач.
		ОПК-1.2	Планирует решение профессиональных задач с применением естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования.	Умеет использовать методы теории вероятностей и случайных процессов для решения практических задач.
		ОПК-1.3	Анализирует результаты теоретического и экспериментального исследования предметной области в рамках теоретического и экспериментального исследования.	Владеет навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов теории вероятностей и случайных процессов для решения практических задач.

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час. (в соответствии с учебным планом) — 4/144.

Форма промежуточной аттестации: экзамен.

13. Виды учебной работы:

Вид учебной работы		Трудоемкость	
		Всего	По семестрам
			5 семестр
Аудиторные занятия		68	68
в том числе:	лекции	34	34
	практические	34	34
	лабораторные	0	0
Самостоятельная работа		40	40
в том числе: курсовая работа (проект)		0	0
Форма промежуточной аттестации		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	Основные понятия теоремы теории вероятностей. Алгебра событий. Повторение испытаний.	Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое и статистическое определение вероятности события. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от вероятности в независимых испытаниях.	
1.2	Случайная величина. (Одномерный случай).	Случайная величина: дискретная и непрерывная. Закон распределения. Функция распределения случайной величины: определение, свойства, график. Плотность распределения вероятностей: определение, свойства, вероятностный смысл. Вероятность попадания в заданный интервал. Математическое ожидание случайной величины: определение, свойства. Начальные и центральные моменты. Дисперсия и среднеквадратическое	

		отклонение случайной величины: определение, свойства. Мода и медиана. Характеристическая функция, ее свойства. Примеры законов распределения дискретной, случайной величины: биномиальный, пуассоновский, геометрический. Примеры законов распределения непрерывной, случайной величины: равномерный, показательный, нормальный.	
1.3	Многомерные случайные величины.	Двумерная случайная величина: дискретная и непрерывная. Функция распределения: определение, свойства. Плотность совместного распределения вероятностей: определение, свойства вероятностный смысл. Плотность вероятностей, составляющих двумерной случайной величины. Условные законы распределения: определение, свойства. Условное математическое ожидание. Нормальный закон распределения на плоскости. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Зависимые и независимые случайные величины. Коррелированность и зависимость случайных величин. Линейная регрессия. Случайные функции. Математическое ожидание. Дисперсия. Корреляционная функция. Стационарные случайные функции. Эргодические функции. Функция случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Распределение Пирсона, Стюдента, Фишера-Снедекора. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.	
1.4	Математическая статистика.	Понятие выборки. Статистическое оценивание параметров распределения. Основные свойства оценок. Оценка мат. ожидания и дисперсии по выборке и ее свойства. Метод наибольшего правдоподобия. Доверительный интервал. Построение доверительного интервала для мат. Ожидания. Построения доверительного интервала для дисперсии. Проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Выбор статистического критерия. Проверка гипотезы о равенстве мат. ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей.	
2. Практические занятия			
2.1	Основные понятия теоремы теории вероятностей. Алгебра событий. Повторение испытаний.	Предмет теории вероятностей. Виды случайных событий. Классическое и статистическое определение вероятности события. Теорема сложения вероятностей. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Локальная и интегральная теоремы Лапласа. Отклонение относительной частоты от вероятности в независимых испытаниях.	
2.2	Случайная	Случайная величина: дискретная и непрерывная.	

	<p>величина. (Одномерный случай).</p>	<p>Закон распределения. Функция распределения случайной величины: определение, свойства, график. Плотность распределения вероятностей: определение, свойства, вероятностный смысл. Вероятность попадания в заданный интервал. Математическое ожидание случайной величины: определение, свойства. Начальные и центральные моменты. Дисперсия и среднеквадратическое отклонение случайной величины: определение, свойства. Мода и медиана. Характеристическая функция, ее свойства. Примеры законов распределения дискретной, случайной величины: биномиальный, пуассоновский, геометрический. Примеры законов распределения непрерывной, случайной величины: равномерный, показательный, нормальный.</p>	
2.3	<p>Многомерные случайные величины.</p>	<p>Двумерная случайная величина: дискретная и непрерывная. Функция распределения: определение, свойства. Плотность совместного распределения вероятностей: определение, свойства вероятностный смысл. Плотность вероятностей, составляющих двумерной случайной величины. Условные законы распределения: определение, свойства. Условное математическое ожидание. Нормальный закон распределения на плоскости. Корреляционный момент. Коэффициент корреляции. Зависимые и независимые случайные величины. Коррелированность и зависимость случайных величин. Линейная регрессия. Случайные функции. Математическое ожидание. Дисперсия. Корреляционная функция. Стационарные случайные функции. Эргодические функции. Функция случайного аргумента. Функция двух случайных аргументов. Распределение Пирсона, Стьюдента, Фишера-Снедекора. Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема.</p>	
2.4	<p>Математическая статистика.</p>	<p>Понятие выборки. Статистическое оценивание параметров распределения. Основные свойства оценок. Оценка мат. ожидания и дисперсии по выборке и ее свойства. Метод наибольшего правдоподобия. Доверительный интервал. Построение доверительного интервала для мат. Ожидания. Построения доверительного интервала для дисперсии. Проверка статистических гипотез. Нулевая и конкурирующая гипотезы. Ошибки первого и второго рода. Выбор статистического критерия. Проверка гипотезы о равенстве мат. ожиданий двух нормальных генеральных совокупностей.</p>	

13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Виды занятий (часов)				
		Лекции	Практические	Лабораторные	Самостоятельная работа	Всего
1	Основные понятия теоремы теории вероятностей. Алгебра событий. Повторение испытаний.	4	4	0	4	12
2	Случайная величина. (Одномерный случай).	10	10	0	8	28
3	Многомерные случайные величины.	10	10	0	8	28
4	Математическая статистика.	10	10	0	20	40
	Итого:	34	34	0	40	144

14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

При изучении дисциплины рекомендуется использовать следующие средства:

- рекомендуемую основную и дополнительную литературу;
- методические указания и пособия;
- контрольные задания для закрепления теоретического материала;
- электронные версии учебников и методических указаний для выполнения практических работ.

Форма организации самостоятельной работы: подготовка к аудиторным занятиям; выполнение домашних заданий; выполнение контрольных работ.

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

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Яковлев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика / В.П. Яковлев. — 3-е изд. — Москва: Дашков и Ко, 2012. — 182 с. (ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115779)
2	Матальцкий М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы / М.А. Матальцкий; Хацкевич Г. А. — Минск: Высшая школа, 2012. — 720 с. (ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136001)
3	Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика / К.В. Балдин; Башлыков В. Н.; Рокосуев А. В. — 2-е изд. — Москва: Дашков и Ко, 2010. — 473 с. (ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=116308)
4	Колемаев В.А. Теория вероятностей и математическая статистика / В.А. Колемаев; Калинина В. Н. — Москва: Юнити-Дана, 2010. — 353 с. (ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=118479)
5	Лисьев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика / В.П. Лисьев. — Москва: Евразийский открытый институт, 2010. — 200 с. (ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=90420)

6	Рябушко А.П. Индивидуальные задания по высшей математике. В 4-х ч Элементы теории устойчивости. Теория вероятностей. Математическая статистика. 4. Операционное исчисление. / А.П. Рябушко. — 3-е изд. — Минск: Высшая школа, 2010. — 336 с. (ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=119723)
7	Гусева Е.Н. Теория вероятностей и математическая статистика / Е.Н. Гусева. — Москва: Флинта, 2011. — 220 с. (ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=83543)

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
1	Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие для бакалавров / В.Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва: Юрайт, 2013. — 478 с.
2	Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика: [учебник для студ. вузов, обуч. по экон. специальностям] / Н.Ш. Кремер. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва: ЮНИТИ, 2010. — 550 с.
3	Туганбаев А.А. Теория вероятностей и математическая статистика / А.А. Туганбаев, В.Г. Крупин. — СПб.: Лань, 2011. — 224 с. (ЭБС «ЛАНЬ» http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=652)

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

№ п/п	Ресурс
1	www.lib.vsu.ru – ЗНБ ВГУ
2	http://e.lanbook.com/ - ЭБС «Лань»
3	http://www.book.ru/ - ЭБС «Book.ru»

* Вначале указываются ЭБС, с которыми имеются договора у ВГУ, затем открытые электронно-образовательные ресурсы.

16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы (учебно-методические рекомендации, пособия, задачки, методические указания по выполнению практических (контрольных) работ и др.)

№ п/п	Источник
1	Яковлев В.П. Теория вероятностей и математическая статистика / В.П. Яковлев. — 3-е изд. — Москва: Дашков и Ко, 2012. — 182 с. (ЭБС «Университетская библиотека online» http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=115779)

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

При реализации дисциплины могут использоваться технологии электронного обучения и дистанционные образовательные технологии на базе портала edu.vsu.ru.

18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Лекционная аудитория.

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.	Разделы 1-4	ОПК-1.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3	Тест №1 Тест №2 КИМы
Промежуточная аттестация форма контроля - экзамен				Перечень вопросов

* В графе «ФОС» в обязательном порядке перечисляются оценочные средства текущей и промежуточной аттестаций.

20 Типовые оценочные средства и методические материалы, определяющие процедуры оценивания

20.1 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Для оценивания результатов обучения при промежуточной аттестации используются следующие показатели:

- 1) знание основных понятий теории вероятностей и математической статистики и их методов, которые используются для построения моделей и конструирования алгоритмов решения практических задач;
- 2) знание постановки классических задач;
- 3) знание методов формулировки и доказательства математических утверждений;
- 4) умение применять методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач профессиональной деятельности;
- 5) умение применять аппарат теории вероятностей и математической статистики для доказательства утверждений и теорем;
- 6) владение навыками квалифицированного выбора и адаптации существующих методов теории вероятностей и математической статистики для решения практических задач решения различных задач;
- 7) владение навыками использования методов решения классических задач теории вероятностей и математической статистики для решения различных естественнонаучных задач.

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности и компетенций	Шкала оценок
Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач данной дисциплины.	Повышенный	Отлично

Обучающийся в полной мере владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач данной дисциплины. Допускает ошибки при решении этих задач.	Базовый	Хорошо
Обучающийся частично владеет понятийным аппаратом и теоретическими основами дисциплины, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических задач данной дисциплины. Допускает ошибки при решении этих задач.	Пороговый	Удовлетворительно
Ответ на контрольно-измерительный материал не соответствует любым трем(четырем) из перечисленных показателей. Обучающийся демонстрирует отрывочные, фрагментарные знания, допускает грубые ошибки.	–	Неудовлетворительно

20.2 Текущий контроль успеваемости

Перечень вопросов к экзамену (зачету):

1. Основные понятия теория вероятностей.
2. Различные определения вероятности. Классификация событий, Классическое определение вероятности, Статистическое определение вероятности, Геометрическое определение вероятности, Элементы комбинаторики. Непосредственное вычисление вероятностей. Действия над событиями.
3. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Теорема сложения вероятностей. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей. Независимые события.
4. Формула полной вероятности, формула Байеса.
5. Повторные независимые испытания. Повторные независимые испытания.
6. Формула Бернулли. Формула Пуассона. Локальная и интегральная формулы Муавра–Лапласа.
7. Случайные величины и их характеристики. Понятие случайной величины. Закон распределения дискретной случайной величины Математические операции над случайными величинами. Математическое ожидание дискретной случайной величины. Дисперсия дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины. Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Мода и медиана. Квантили. Моменты случайных величин. Асимметрия и эксцесс.

8. Свойства математического ожидания и дисперсии
9. Основные законы распределения. Биномиальный закон распределения. Закон распределения Пуассона. Геометрическое распределение. Равномерный закон распределения. Показательный (экспоненциальный) закон распределения. Нормальный закон распределения. Распределение некоторых случайных величин, представляющих функции нормальных величин.
10. Многомерные случайные величины. Понятие многомерной случайной величины и закон ее распределения. Функция распределения многомерной случайной величины. Плотность вероятности двумерной случайной величины. Условные законы распределения. Числовые характеристики двумерной случайной величины. Регрессия. Зависимые и независимые случайные величины. Ковариация и коэффициент корреляции. Двумерный нормальный закон распределения. Функция случайных величин. Композиция законов распределения.
11. Закон больших чисел. Неравенство Маркова (лемма Чебышева). Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема.
12. Вариационные ряды и их характеристики. Средние величины. Показатели вариации. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.
13. Основы выборочного метода. Общие сведения о выборочном методе. Понятие оценки параметров. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке. Понятие интервального оценивания. Доверительная вероятность и предельная ошибка выборки. Оценка характеристик генеральной совокупности по малой выборке.
14. Проверка статистических гипотез. Принцип практической уверенности. Статистическая гипотеза и общая схема ее проверки. Проверка гипотез о равенстве средних двух и более совокупностей. Проверка гипотез о равенстве дисперсий двух и более совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Построение теоретического закона распределения по опытным данным. Проверка гипотез о законе распределения. Проверка гипотез об однородности выборок.
15. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.
16. Корреляционный анализ. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости. Линейная парная регрессия. Коэффициент корреляции. Основные положения корреляционного анализа. Двумерная модель. Проверка значимости и

интервальная оценка параметров связи. Корреляционное отношение и индекс корреляции. Понятие о многомерном корреляционном анализе.

17. Регрессионный анализ. Основные положения регрессионного анализа. Парная регрессионная модель. Интервальная оценка и проверка значимости уравнения регрессии. Нелинейная регрессия. Множественный регрессионный анализ. Проверка значимости уравнения множественной регрессии.

20.3 Перечень практических заданий

<p>Непрерывная случайная величина X задана плотностью вероятностей:</p> $f(x) = \begin{cases} C \exp\{-0.2x\}, & x \geq 0 \\ 0, & x < 0 \end{cases}$ <p>Найти константу C, функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$, $P(0 < X < 1)$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X]$, $\nu_2[X]$, $\mu_1[X]$, $\mu_2[X]$. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$. Найти моду и медиану.</p>	<p>Непрерывная случайная величина X задана плотностью вероятностей:</p> $f(x) = \begin{cases} C, & x \in [-1;1] \\ 0, & x \notin [-1;1] \end{cases}$ <p>Найти константу C, функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$, $P(0 < X < 0.5)$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X]$, $\nu_2[X]$, $\mu_1[X]$, $\mu_2[X]$. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$. Найти моду и медиану.</p>
<p>Непрерывная случайная величина X задана плотностью вероятностей:</p> $f(x) = C \exp\left\{-\frac{(x-1)^2}{2}\right\}$ <p>Найти константу C, функцию распределения $F(x)$, математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$, $P(-2 < X < 4)$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X]$, $\nu_2[X]$, $\mu_1[X]$, $\mu_2[X]$. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$. Найти моду и медиану.</p>	<p>Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения:</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x < 0 \\ 1 - C \exp\{-0.2x\}, & x \geq 0 \end{cases}$ <p>Найти константу C, плотность вероятности $f(x)$, математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$, $P(0 < X < 0.2)$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X]$, $\nu_2[X]$, $\mu_1[X]$, $\mu_2[X]$. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$. Найти моду и медиану.</p>
<p>Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения:</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \in (-\infty; -2) \\ C(x+2), & x \in [-2; 2] \\ 1, & x \in (2; \infty) \end{cases}$ <p>Найти константу C, плотность вероятности $f(x)$, математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$, $P(0 < X < 1)$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X]$, $\nu_2[X]$, $\mu_1[X]$, $\mu_2[X]$. Построить</p>	<p>Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения:</p> $F(x) = 0.5 + \Phi(x-1), \text{ где}$ $\Phi(t) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_0^t \exp(-t^2/2) dt$ <p>Найти константу C, плотность вероятности $f(x)$, математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$, $P(-2 < X < 4)$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X]$, $\nu_2[X]$, $\mu_1[X]$, $\mu_2[X]$. Построить графики $f(x)$ и $F(x)$. Найти моду и медиану.</p>

<p>графики $f(x)$ и $F(x)$. Найдите моду и медиану.</p> <p>Дискретная случайная величина X распределена по закону Пуассона:</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>$p(0)$</td> <td>$p(1)$</td> <td>$p(2)$</td> <td>$p(3)$</td> <td>$p(4)$</td> <td>$...$</td> </tr> </table> <p>где $p(k) = \frac{(0.1)^k}{k!} \exp\{-0.1\}$. Найдите математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X], \nu_2[X], \mu_1[X], \mu_2[X]$. Постройте функцию распределения $F(x)$</p>							X	0	1	2	3	4	...	P	$p(0)$	$p(1)$	$p(2)$	$p(3)$	$p(4)$	$...$	<p>медиану.</p> <p>Дискретная случайная величина X распределена по биномиальному закону:</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>...</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>$p(0)$</td> <td>$p(1)$</td> <td>$p(2)$</td> <td>$p(3)$</td> <td>$p(4)$</td> <td>$...$</td> <td>$p(100)$</td> </tr> </table> <p>где $p(k) = C_n^k (0.6)^k (0.4)^{n-k}$. Найдите математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X], \nu_2[X], \mu_1[X], \mu_2[X]$. Постройте функцию распределения $F(x)$</p>							X	0	1	2	3	4	...	100	P	$p(0)$	$p(1)$	$p(2)$	$p(3)$	$p(4)$	$...$	$p(100)$
X	0	1	2	3	4	...																																					
P	$p(0)$	$p(1)$	$p(2)$	$p(3)$	$p(4)$	$...$																																					
X	0	1	2	3	4	...	100																																				
P	$p(0)$	$p(1)$	$p(2)$	$p(3)$	$p(4)$	$...$	$p(100)$																																				
<p>Дискретная случайная величина X распределена по биномиальному закону:</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>...</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>$p(0)$</td> <td>$p(1)$</td> <td>$p(2)$</td> <td>$p(3)$</td> <td>$p(4)$</td> <td>$...$</td> <td>$p(100)$</td> </tr> </table> <p>где $p(k) = C_n^k (0.4)^k (0.6)^{n-k}$. Найдите математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X], \nu_2[X], \mu_1[X], \mu_2[X]$. Постройте функцию распределения $F(x)$</p>							X	0	1	2	3	4	...	100	P	$p(0)$	$p(1)$	$p(2)$	$p(3)$	$p(4)$	$...$	$p(100)$	<p>Дискретная случайная величина X распределена по геометрическому закону:</p> <table border="1"> <tr> <td>X</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>P</td> <td>$p(0)$</td> <td>$p(1)$</td> <td>$p(2)$</td> <td>$p(3)$</td> <td>$p(4)$</td> <td>$...$</td> </tr> </table> <p>где $p(k) = (0.2)^{k-1} 0.8$. Найдите математическое ожидание $M[X]$, дисперсию $D[X]$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma[X]$. Начальные и центральные моменты: $\nu_1[X], \nu_2[X], \mu_1[X], \mu_2[X]$. Постройте функцию распределения $F(x)$</p>							X	0	1	2	3	4	...	P	$p(0)$	$p(1)$	$p(2)$	$p(3)$	$p(4)$	$...$
X	0	1	2	3	4	...	100																																				
P	$p(0)$	$p(1)$	$p(2)$	$p(3)$	$p(4)$	$...$	$p(100)$																																				
X	0	1	2	3	4	...																																					
P	$p(0)$	$p(1)$	$p(2)$	$p(3)$	$p(4)$	$...$																																					
<p>Двумерная непрерывная случайная величина задана плотностью вероятностей:</p> $f(x_1, x_2) = C \exp\{-ax_1^2 + 2bx_1x_2 - cx_2^2\},$ <p>где $a^{-1} = 1.5, b^{-1} = 6, c^{-1} = 6$.</p> <p>Найдите константу $C, M[X_1], M[X_2], D[X_1], D[X_2], \sigma[X_1], \sigma[X_2], R_{X_1X_2}, f(x_1/x_2), f(x_2/x_1), M[X_1/x_2], M[X_2/x_1]$. Запишите уравнение линейной среднеквадратической регрессии.</p>							<p>Двумерная непрерывная случайная величина задана плотностью вероятностей:</p> $f(x_1, x_2) = C \exp\{-ax_1^2 + 2bx_1x_2 - cx_2^2\},$ <p>где $a^{-1} = 24, b^{-1} = 24, c^{-1} = 6$.</p> <p>Найдите константу $C, M[X_1], M[X_2], D[X_1], D[X_2], \sigma[X_1], \sigma[X_2], R_{X_1X_2}, f(x_1/x_2), f(x_2/x_1), M[X_1/x_2], M[X_2/x_1]$. Запишите уравнение линейной среднеквадратической регрессии.</p>																																				

20.4 Перечень заданий для контрольных работ.

Контрольно-измерительный материал № 1.

1. Три стрелка стреляют в цель независимо друг от друга. Первый стрелок попадает в цель с вероятностью 0,6, второй – с вероятностью 0,7, а третий – с вероятностью 0,75. Найдите вероятность хотя бы одного попадания в цель, если каждый стрелок сделает по одному выстрелу.
2. Ожидается прибытие трех судов с фруктами. Статистика показывает, что 1% судов привозит товар, непригодный к пользованию. Найдите вероятность того, что: а) хотя бы два судна привезут качественный товар; б) ни одно судно не привезет качественный товар.

Контрольно-измерительный материал № 2.

1. Среди 20 одинаковых по внешнему виду тетрадей 16 в клетку. Наудачу взяли 4 тетради. Найдите вероятность того, что из них: а) две тетради в клетку; б) хотя бы одна тетрадь в клетку.

2. С конвейера сходит в среднем 85% изделий первого сорта. Сколько изделий необходимо взять, чтобы с вероятностью 0,997 отклонение доли изделий первого сорта среди отобранных от 0,85 не превосходило 0,01 (по абсолютной величине).

20.5 Перечень заданий для текущей аттестации.

Текущая аттестация № 1

1. Дисперсионный анализ. Однофакторный дисперсионный анализ.
2. Понятие о двухфакторном дисперсионном анализе.

Текущая аттестация № 2

1. Вариационные ряды и их характеристики. Средние величины. Показатели вариации.
2. Упрощенный способ расчета средней арифметической и дисперсии. Начальные и центральные моменты вариационного ряда.

Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины, осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме(ах) письменного опроса и контрольных работ. Критерии оценивания приведены выше.

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

Контрольно-измерительные материалы промежуточной аттестации включают в себя теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень полученных знаний. При оценивании используются качественные шкалы оценок. Критерии оценивания приведены выше.

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Б1.О.12 Теория вероятностей и случайные процессы.

Направление/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника.

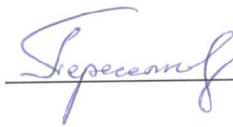
Профиль подготовки: Вычислительные машины, комплексы, системы и сети.

Форма обучения: очная

Учебный год: 2024/2025

Ответственный исполнитель

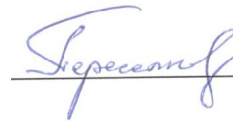
Заведующий кафедрой математической
физики и информационных технологий



Переселков С.А. 28.06 2022

Исполнители

Заведующий кафедрой математической
физики и информационных технологий



Переселков С.А. 28.06 2022

СОГЛАСОВАНО

Куратор ООП ВО по НП/С

подпись

расшифровка подписи

28.06.2022

Зав. отделом обслуживания ЗНБ

подпись

расшифровка подписи

28.06.2022

Программа рекомендована Научно-методическим советом физического факультета,
протокол № 6 от 27.06.2022г.