

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Егорова Галина Викторовна
Должность: Проректор по учебной работе
Дата подписания: 28.09.2023 09:52:06
Уникальный программный ключ:
4963a4167398d8232817460cf5aa76d186dd7c25

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ
проректор**



26 июня 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.07.11

Теория вероятностей и математическая статистика

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профили) программы	Математика, Информатика
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Орехово-Зуево
2023 г.

1. Пояснительная записка

Рабочая программа дисциплины составлена на основе учебного плана 44.03.05 Педагогическое образование по профилям Математика, Информатика 2023 года начала подготовки (очная форма обучения).

При реализации образовательной программы университет вправе применять дистанционные образовательные технологии.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели дисциплины

Целью дисциплины является формирование у студентов компетенций, необходимых для профессиональной деятельности посредством овладения системой знаний в области теории вероятностей и математической статистики, в том числе практического применения принципов и методов теории вероятностей и математической статистики для математического моделирования стохастических явлений окружающей действительности.

Задачи дисциплины:

- развитие у студентов логического и аналитического мышления;
- повышение теоретического уровня студентов, формирование у них научного мировоззрения;
- повышение уровня математической культуры будущих учителей математики;
- формирование вычислительных навыков, в том числе посредством использования цифровых инструментов;
- выработка умения формулировать задачу и применять полученные теоретические знания при решении практических задач;
- овладение навыками решения стандартных задач с использованием цифровых технологий.

Знания и умения обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

В результате изучения дисциплины студент должен обладать следующими компетенциями:	Коды формируемых компетенций
профессиональной компетенцией:	
- способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1

Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические	ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).
	ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.
	ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы

умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.
---	--

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» относится к обязательной части образовательной программы (Б1.О.07.11).

4. Структура и содержание дисциплины

Название разделов (модулей) и тем	Семестр	Виды учебных занятий			Сам. работа	Промежуточная аттестация
		Контактная работа				
		Лекции	Практич. занятия	Лаборат. занятия		
Раздел 1. Основные понятия и теоремы теории вероятностей.	7	10	18	-	30	
Тема 1.1. Классическая схема теории вероятностей. Аксиоматика теории вероятностей. Элементы комбинаторного анализа.	7	4	6	-	10	
Тема 1.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.	7	4	8	-	14	
Тема 1.3. Повторные независимые испытания.	7	2	4	-	6	
Раздел 2. Случайные величины.	7	8	18	-	24	
Тема 2.1. Дискретные и непрерывные случайные величины: основные понятия. Интегральная функция распределения и ее свойства.	7	2	4	-	6	
Тема 2.2. Дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.	7	4	8	-	12	
Тема 2.3. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел.	7	2	6	-	6	
ИТОГО за семестр	7	18	36	0	54	зачет
Раздел 3. Элементы математической статистики.	8	10	-	26	36	
Тема 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод.	8	2	-	4	8	

Тема 3.2. Оценка параметров статистического распределения. Элементы дисперсионного анализа.	8	4	-	10	28	
Тема 3.3. Основы корреляционно-регрессионного анализа.	8	2	-	8	20	
Тема 3.4. Основы анализа временных рядов.	8	2	-	4	16	
ИТОГО за семестр	8	10	0	26	72	36 экзамен

Содержание дисциплины, структурированное по темам

Лекционные занятия Семестр 7

Раздел 1. Основные понятия и формулы теории вероятностей.

Тема 1.1. Классическая схема теории вероятностей. Аксиоматика теории вероятностей. Элементы комбинаторного анализа.

Лекции 1-2.

Предмет теории вероятностей. Пространство элементарных событий, случайные события, алгебра событий. Аксиомы теории вероятностей и их следствия. Классическое, статистическое (частотное) и геометрическое определение вероятности. Элементарные комбинаторные соотношения.

Тема 1.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Лекции 3-4.

Зависимые и независимые события. Условная вероятность. Правила умножения вероятностей. Совместные и несовместные события. Теоремы сложения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса (теорема гипотез).

Тема 1.3. Повторные независимые испытания.

Лекция 5.

Схема Бернулли, наименее вероятное число успехов. Полиномиальное распределение. Локальная и интегральная теоремы Муавра – Лапласа. Закон редких событий (Пуассона).

Раздел 2. Случайные величины.

Тема 2.1. Дискретные и непрерывные случайные величины: основные понятия. Интегральная функция распределения и ее свойства.

Лекция 6.

Случайные величины: основные понятия. Интегральная функция распределения случайной величины и ее свойства. Типы случайных величин.

Тема 2.2. Дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.

Лекции 7-8.

Числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание и его свойства; дисперсия и её свойства, среднее квадратическое отклонение. Непрерывные случайные величины. Интегральная и дифференциальная функции (плотность) распределения и их свойства; числовые характеристики.

Тема 2.3. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших

чисел.

Лекция9.

Биномиальное распределение и распределение Пуассона. Равномерный, показательный и нормальный законы распределения. «Правило трех сигм». Закон больших чисел и предельные теоремы.

Семестр 8

Раздел 3. Элементы математической статистики.

Тема 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод.

Лекция 1.

Теоретико-вероятностные основания математической статистики. Общие сведения о выборочном методе. Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистического распределения. Эмпирическая функция распределения.

Тема 3.2. Оценка параметров статистического распределения. Элементы дисперсионного анализа.

Лекции2-3.

Числовые характеристики генеральной и выборочной совокупностей. Статистические точечные и интервальные оценки параметров распределения. Понятие о дисперсионном анализе. Однофакторный дисперсионный анализ.

Тема 3.3. Основы корреляционно-регрессионного анализа.

Лекция4.

Система случайных величин. Виды зависимостей между случайными величинами. Условные распределения и регрессии. Элементы корреляционного анализа. Коэффициент корреляции и его свойства. Нахождение параметров уравнения линейной регрессии по не сгруппированным данным. Корреляционная таблица, поле корреляции, корреляционная матрица. Нахождение параметров уравнения линейной регрессии по сгруппированным данным. Понятие про множественную линейную регрессию.

Тема 3.4. Основы анализа временных рядов.

Лекция5.

Определение временного ряда. Статистические характеристики временного ряда. Структура временного ряда. Тренд. Расчет точечного и интервального прогнозов.

Практические занятия

Семестр 7

Раздел 1. Основные понятия и формулы теории вероятностей.

Тема 1.1. Классическая схема теории вероятностей. Аксиоматика теории вероятностей. Элементы комбинаторного анализа.

Практические занятия 1-3. Тема: Элементы комбинаторного анализа. Классическое и статистическое определение вероятности.

Учебные цели: Научиться применять комбинаторные принципы и схемы повторных и бесповторных выборок для вычисления вероятности события по классическому определению.

Основные термины и понятия: случайное событие, достоверное событие, невозможное событие, несовместные события, равновозможные события, полная группа событий, противоположные события, классическое определение вероятности события, принцип умножения, принцип сложения комбинаторики, перестановки, размещения, сочетания.

Тема 1.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Практические занятия 4-5. Тема: Теоремы сложения и умножения вероятностей.

Учебные цели: Понять различия между независимыми и зависимыми, совместными и несовместными событиями. Научиться применять основные теоремы вероятностей для вычисления суммы и произведения случайных событий.

Основные термины и понятия: сумма (объединение) событий, произведение (пересечение) событий, диаграммы Эйлера-Венна, правила де Моргана, независимые события, условная вероятность, теорема сложения вероятностей для несовместных событий, теорема сложения вероятностей для совместных событий, формула для вычисления вероятности противоположного события, теорема умножения вероятностей для зависимых событий, теорема умножения вероятностей для независимых событий.

Практические занятия 6-7. Тема: Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

Учебные цели: Научиться составлять полную группу гипотез и вычислять вероятность, используя формулу полной вероятности. Научиться вычислять апостериорные вероятности гипотез по формулам Байеса.

Основные термины и понятия: полная группа гипотез, формула полной вероятности, формулы Байеса.

Тема 1.3. Повторные независимые испытания.

Практические занятия 8-9. Тема: Повторные независимые испытания.

Учебные цели: Охарактеризовать условия применимости схемы Бернулли, а также приближенных формул в рамках схемы Бернулли.

Основные термины и понятия: схема Бернулли, формула Бернулли, формула Пуассона, локальная формула Лапласа, интегральная формула Лапласа, наивероятнейшее значение.

Раздел 2. Случайные величины.

Тема 2.1. Дискретные и непрерывные случайные величины: основные понятия.

Интегральная функция распределения и ее свойства.

Практические занятия 10-11. Тема: Дискретные случайные величины и их числовые характеристики.

Учебные цели: Научиться вычислять числовые характеристики дискретной случайной величины. Показать отличительные особенности функции распределения дискретной и непрерывной случайной величины.

Основные термины и понятия: случайная величина, дискретная случайная величина, многоугольник распределения, ряд распределения, интегральная функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины, мода, медиана, начальный и центральный момент.

Тема 2.2. Дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.

Практические занятия 12-15. Тема: Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики.

Учебные цели: Научиться вычислять числовые характеристики непрерывной случайной величины. Показать отличительные особенности в применении интегральной и дифференциальной функции непрерывной СВ.

Основные термины и понятия: случайная величина, непрерывная случайная величина, интегральная функция распределения, дифференциальная функция, математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение случайной величины, мода, медиана, начальный и центральный момент.

Тема 2.3. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел.

Практические занятия 16-18. Тема: Основные законы распределения случайных

величин.

Учебные цели: Научиться вычислять числовые характеристики основных дискретных и непрерывных распределений (законов) случайной величины.

Основные термины и понятия: биномиальный закон распределения, распределение Пуассона, нормальный закон распределения, правило “трех сигм”, равномерное распределение, показательное распределение.

Лабораторные занятия Семестр 8

Раздел 3. Элементы математической статистики.

Тема 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод.

Лабораторные занятия 1-2. Тема: Построение дискретного и интервального рядов вариации.

Учебные цели: Научиться составлять дискретный и интервальный вариационные ряды, строить полигон, кумуляту, гистограмму частот, эмпирическую функцию распределения и ее график.

Основные термины и понятия: генеральная совокупность, выборка, дискретный вариационный ряд, варианта, частота, относительная частота, накопленная частота, полигон, кумулята, интервальный вариационный ряд, гистограмма частот, эмпирическая функция распределения.

Тема 3.2. Оценка параметров статистического распределения. Элементы дисперсионного анализа.

Лабораторные занятия 3-4. Тема: Числовые характеристики уровня и вариации дискретного и интервального рядов вариации.

Учебные цели: Научиться вычислять основные числовые характеристики уровня и вариации дискретного и интервального рядов вариации.

Основные термины и понятия: выборочное среднее, медиана, мода, вариационный размах, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.

Лабораторные занятия 5-6. Тема: Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по нормальному закону

Учебные цели: Научиться строить теоретический нормальный закон по опытным данным. Охарактеризовать основные особенности применения критерия согласия Пирсона, Колмогорова и Ястремского для проверки гипотезы о распределении генеральной совокупности по нормальному закону.

Основные термины и понятия: критерий согласия Пирсона, критерий согласия Колмогорова, критерий согласия Ястремского, закон Пуассона, нормальный закон.

Лабораторное занятие 7.Тема: Основы дисперсионного анализа.

Учебные цели: Рассмотреть различные виды дисперсий и связь между ними.

Основные термины и понятия: частная групповая дисперсия, внутригрупповая дисперсия; межгрупповая дисперсия; общая дисперсия. Коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.

Тема 3.3. Основы корреляционно-регрессионного анализа.

Лабораторные занятия 8-9.

Учебные цели: Научиться вычислять выборочный коэффициент корреляции, делать вывод о тесноте линейной корреляционной связи, находить выборочное уравнение прямой линии регрессии по несгруппированным и сгруппированным данным, в том числе с использованием пакетов прикладных программ.

Основные термины и понятия: статистическая зависимость, корреляционная зависимость,

условное среднее, метод наименьших квадратов, выборочное уравнение прямой линии регрессии, выборочный коэффициент корреляции, матрица корреляции, сгруппированные данные, корреляционная таблица, поле корреляции, множественная регрессия.

Лабораторные занятия 10-11.

Учебные цели: Научиться находить матрицу корреляции, анализировать факторы на наличие мультиколлинеарности, строить модель множественной линейной регрессии, в том числе с использованием пакетов прикладных программ.

Основные термины и понятия: метод наименьших квадратов, выборочное уравнение прямой линии регрессии, выборочный коэффициент корреляции, матрица корреляции, множественная регрессия, мультиколлинеарность, нормированный коэффициент детерминации.

Тема 3.4. Основы анализа временных рядов.

Лабораторные занятия 12-13.

Учебные цели: Научиться вычислять различные показатели динамики, строить уравнение тренда, делать прогноз по модели временного ряда, в том числе с использованием пакетов прикладных программ.

Основные термины и понятия: Моментные и интервальные ряды динамики, трендовая, периодическая и случайная компоненты временного ряда.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/491173>
2. Болотюк, В.А. Практикум и индивидуальные задания по математической статистике: (типовые расчеты) : учебное пособие / В.А. Болотюк, Л.А. Болотюк. - Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. - 97 с. : ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-4475-3074-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256443>
3. Лаборатория "Теория вероятностей": https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/teoriya_veroyatnostey/
4. Основы статистики: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=3645>
5. Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14870-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/488742>
6. Теория вероятностей: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=11050964>
7. Statsoft. Электронный учебник по статистике: <http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.

Задания для организации самостоятельной работы обучающихся

Семестр 7

Раздел 1. Основные понятия и формулы теории вероятностей.

Тема 1.1. Классическая схема теории вероятностей. Аксиоматика теории

вероятностей. Элементы комбинаторного анализа.

1.1.1. Элементы комбинаторики

1. Сколькими способами можно выбрать из группы, в которой 30 студентов, старосту и профорга?
2. Подрядчику нужны 5 рабочих, а к нему с предложением своих услуг обратились 8. Сколькими способами он может выбрать среди них пятерых?
3. Из группы в 22 человека должны быть выделены бригадир и 7 членов бригады. Сколькими способами это можно сделать?
4. В группе студентов 12 юношей и 10 девушек. Для уборки в химической лаборатории нужны 2 девушки и 5 юношей. Сколькими способами их можно выбрать?
5. Сколько четырехзначных четных чисел можно составить из цифр 1, 2, 3, 4, 5, 6, если каждая цифра используется не более одного раза?

1.1.2. Классическое определение вероятности

1. На шести карточках написанные буквы к, л, а, с, с. После перемешивания берут по одной карточке и кладут последовательно рядом. Какова вероятность того, что можно прочитать слово “класс”?
2. Пять мячей, пронумерованных цифрами от 1 до 5, положены в корзину, после чего они вынимаются один за другим случайно. Какова вероятность того, что они будут вынуты в следующем порядке: 5, 1, 4, 2, 3?
3. В ящике 16 деталей. Из них 5 первого вида, 7 – второго, остальные – третьего. Какова вероятность того, что среди 6 взятых одновременно деталей половина окажется первого вида, а вторая половина – третьего?
4. Числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 расположены случайно. Найти вероятность того, что числа 1, 2, 8 будут расположены рядом и притом в порядке возрастания.
5. Из 30 вопросов, которые входят в экзаменационные билеты, студент подготовил 25. Какова вероятность того, что извлеченный студентом билет, содержащий два вопроса, будет состоять из подготовленных им вопросов?

Тема 1.2. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

1.2.1. Теоремы сложения и умножения вероятностей.

1. Для сигнализации об аварии установлены два независимо работающих сигнализатора. Вероятность того, что при аварии сигнализатор сработает, равна 0,95 для первого сигнализатора и 0,9 для второго. Найти вероятность того, что при аварии сработает только один сигнализатор.
2. Две стрелка стреляют по одному разу в мишень. Вероятность попадания для первого стрелка равна 0,45, для второго – 0,55. Найти вероятность того, что попадет хотя бы один стрелок.
3. Из партии изделий товаровед отбирает изделия высшего сорта. Вероятность того, что наудачу взятое изделие окажется высшего сорта, равна 0,8. Найти вероятность того, что из трех проверенных изделий только два изделия высшего сорта.
4. В урне 2 белых и 3 черных шара. Вынимают один шар, после чего возвращают его в урну и шары в урне перемешиваются. Опять вынимают один шар. Найти вероятность того, что оба шара белые.
5. В первой урне 3 белых и 4 черных шара, во второй – 5 белых и 4 черных шара, в третьей – 2 белых и 2 черных шара. Из каждой урны вынимают наугад по одному шару. Какова вероятность, что все вынутые шары белые.

1.2.2. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.

1. Экономист считает, что вероятность роста стоимости акции в следующем году составит 0,75, если экономика страны будет на подъеме, и 0,35, если экономика не будет успешно развиваться. По мнению экспертов, вероятность экономического

- подъема равна 0,6. Какова вероятность того, что акции компании поднимутся в следующем году?
2. Вероятность того, что новый товар будет пользоваться спросом на рынке, если конкурент не выпустит в продажу аналогичный продукт, равна 0,75, а при наличии конкурирующего товара равна 0,25. Вероятность выпуска конкурентом товара равна 0,35. Найти вероятность того, что товар будет пользоваться спросом.
 3. В данный район изделия поставляются двумя фирмами в соотношении 5:8. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%. Взятое наугад изделие оказалось стандартным. Найти вероятность того, что оно изготовлено первой фирмой.
 4. Вся продукция цеха проверяется двумя контролерами. Причем первый контролер проверяет 55% изделий, а второй – остальные. Вероятность того, что первый контролер пропустит нестандартное изделие, равна 0,01, второй – 0,02. Взятое наудачу изделие, маркированное как стандартное, оказалось нестандартным. Найти вероятность того, что изделие проверялось вторым контролером.
 5. По линии связи два сигнала А и В передаются соответственно с вероятностью 0,84 и 0,16. Из-за помех $1/6$ сигналов А искажается и принимается как В-сигналы, а $1/8$ часть переданных сигналов В принимается как А-сигналы. Известно, что принят сигнал А. Какова вероятность того, что он же и был передан?

Тема 1.3. Повторные независимые испытания.

1. При социологических опросах граждан каждый человек, независимо от других, может дать неискренний ответ с вероятностью 0,2. Найти вероятность того, что из 1000 опросов число неискренних ответов будет не более 950.
2. В ходе аудиторской проверки компании аудитор случайным образом отбирает 5 счетов. Найти вероятность того, что он обнаружит 1 счет с ошибкой, если ошибки содержатся в среднем в 3% счетов.
3. При наборе слова оператор делает ошибку с вероятностью 0,002. Какова вероятность того, что в набранной статье, состоящей из 3000 слов, будет не более 2 слов с ошибкой.
4. В банк отправлено 4000 пакетов денежных знаков. Вероятность того, что пакет содержит недостаточное или избыточное число денежных знаков, равна 0,0001. Найти вероятность того, что при проверке будет обнаружено три ошибочно укомплектованных пакета.
5. Электронная система содержит 48 элементов одинаковой надежности 0,9. Для выполнения определенной операции необходимо, чтобы по крайней мере 32 элемента работали исправно. Найти вероятность того, что операция будет выполнена успешно.

Раздел 2. Случайные величины.

Тема 2.1. Дискретные и непрерывные случайные величины: основные понятия.

Интегральная функция распределения и ее свойства.

- а) составить таблицу распределения случайной величины X ;
 - б) найти математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ случайной величины X ;
 - в) построить многоугольник распределения;
 - г) построить интегральную функцию распределения $F(x)$ и ее график.
1. X – число городских сбербанков из отобранных случайным образом пяти для аудиторской проверки, если из 20 сбербанков 12 расположены за чертой города.
 2. X – число имеющихся в наличии деталей из трех заказанных, если в фирме имеется в наличии в среднем 95% деталей, представленных в каталоге.

3. X – число возвращенных в срок кредитов из 3 выданных, если клиенты банка не связаны друг с другом и не возвращают кредиты в срок с вероятностью 0,1.
4. X – число договоров, по которым будут произведены выплаты из четырех, если в среднем по 10% договоров страховая компания выплачивает страховые суммы в связи с наступлением страхового случая.
5. X – число обанкротившихся до конца года фирм, если в течение года три фирмы имеют возможность независимо друг от друга обанкротиться с вероятностями 0,06, 0,1 и 0,09 соответственно.

Тема 2.2. Дифференциальная функция распределения непрерывной случайной величины. Числовые характеристики случайных величин.

По заданной интегральной функции распределения $F(x)$ найти

- а) дифференциальную функцию $f(x)$;
- б) математическое ожидание $M(X)$, дисперсию $D(X)$ и среднее квадратическое отклонение $\sigma(X)$ случайной величины X ;
- в) с помощью $F(x)$ вероятность попадания случайной величины X в интервал (a, b) .
- г) Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

<p>1.</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ (x-1)^2, & 1 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ <p>$a = 1,5; b = 2,5$</p>	<p>2.</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 3 \\ (x-3)/2, & 3 < x \leq 5 \\ 1, & x > 5 \end{cases}$ <p>$a = 4; b = 6,5$</p>	<p>3.</p> $F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ x^2 / 4, & 0 < x \leq 2 \\ 1, & x > 2 \end{cases}$ <p>$a = 1; b = 5$</p>
--	--	--

По заданной дифференциальной функции распределения $f(x)$ найти:

- а) параметр c ;
- б) интегральную функцию $F(x)$;
- в) с помощью $f(x)$ вероятность попадания случайной величины в интервал (a, b) .

<p>1.</p> $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ cx^2, & 0 < x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$ <p>$a = 1/3; b = 6$</p>	<p>2.</p> $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 1 \\ cx, & 1 < x \leq 5 \\ 0, & x > 5 \end{cases}$ <p>$a = 3; b = 5$</p>	<p>3.</p> $f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0 \\ cx, & 0 < x \leq 3 \\ 0, & x > 3 \end{cases}$ <p>$a = 1; b = 4$</p>
---	---	---

Тема 2.3. Основные законы распределения случайных величин. Закон больших чисел.

Для нормально распределенной случайной величины X с параметрами a и σ найти:

- а) вероятность того, что X примет значения из интервала (α, β) ;
- б) вероятность того, что отклонение X от a по абсолютной величине меньше δ .

1. $a = 15, \sigma = 5, \alpha = 10, \beta = 17, \delta = 2$
2. $a = 7, \sigma = 9, \alpha = 1, \beta = 8, \delta = 2$

Семестр 8

Раздел 3. Элементы математической статистики.

Тема 3.1. Основные понятия математической статистики. Выборочный метод.

Выполнить тестовые задания раздела 1 видео-курса[4].

Тема 3.2. Характеристики статистического распределения выборки. Оценка

параметров статистического распределения.

- а) Выполнить тестовые задания раздела 2 видео-курса[4].
- б) Выполнить типовую расчетную работу [2, с. 62].
- в) Известны данные о бригаде рабочих предприятия (см. таблицу):

Тарифный разряд	Число рабочих, m_i	Дневная выработка деталей одним рабочим, шт.
3	2	100, 120
4	4	120, 120, 140, 160
5	5	140, 160, 170, 180, 200

Определить:

- а) частную групповую дисперсию по выработке деталей;
 - б) внутригрупповую дисперсию;
 - в) межгрупповую дисперсию;
 - г) общую дисперсию выработки рабочих этой бригады;
 - д) коэффициент детерминации и эмпирическое корреляционное отношение.
- Сделать выводы.

Тема 3.3. Основы корреляционно-регрессионного анализа.

- а) Выполнить тестовые задания раздела 3 видео-курса[3].
- б) По заданным значениям влияющего фактора X и результирующего фактора Y определить методом наименьших квадратов уравнения линейной регрессии Y по X . Определить тесноту связи между переменными X и Y с помощью выборочного коэффициента корреляции.

1.	x_i	1,5	1,9	2,1	3,7	4,4	4,5	5,1
	y_i	6,0	3,7	9,2	2,5	0,5	0,4	8,5

2.	x_i	7,1	7,9	8,2	9,7	10,0	12,0	12,4
	y_i	8,4	6,9	0,6	4,1	6,5	8,1	0,3

в) По сгруппированным данным корреляционной таблицы найти:

- выборочное среднее, дисперсию и среднее квадратическое отклонение признака X ;
- моду, медиану признака X ;
- эмпирическую функцию распределения $F^*(x)$ и построить ее график;
- выборочные уравнения прямой линии регрессии Y по X и X по Y ;

Определить тесноту связи между переменными X и Y с помощью выборочного коэффициента корреляции

1. 2.

y/x	4	9	14	19	24	29	n_y
6	4	2	-	-	-	-	6
12	-	6	2	-	-	-	8
18	-	-	3	42	5	-	50
24	-	-	2	8	7	-	17
30	-	-	-	4	7	8	19
n_x	4	8	7	54	19	8	100

y/x	10	15	20	25	30	35	n_y
10	4	2	-	-	-	-	6
20	-	5	3	-	-	-	8
30	-	-	5	45	5	-	55
40	-	-	2	8	7	-	17
50	-	-	-	4	7	3	14
n_x	4	7	10	57	19	3	100

Тема 3.4. Основы анализа временных рядов.

3.4.1. Данные об объеме выполненных работ (по кварталам) приведены в таблице. Изобразить динамический ряд графически. Найти уравнение линейного тренда и

изобразить график линии тренда.

Таблица. Динамика объема выполненных работ

Год	1				2			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Объем выполненных работ, млн. руб	11,3	12,2	17,5	14,4	13,8	15,6	20,2	17,4

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации приведен в приложении.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

Перечень основной литературы

1. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Е. Гмурман. — 12-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 479 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00211-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/488573>
2. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учебное пособие для вузов / В. Е. Гмурман. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 406 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08389-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/488572>
3. Калинина, В. Н. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для вузов / В. Н. Калинина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 472 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02471-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/488996>

Перечень дополнительной литературы:

1. Ивашев-Мусатов, О. С. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / О. С. Ивашев-Мусатов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 224 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01359-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/469372>
2. Кремер, Н. Ш. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 538 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10004-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/495110>
3. Яковлев, В. Б. Статистика. Расчеты в Microsoft Excel : учебное пособие для вузов / В. Б. Яковлев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 353 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-01672-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.urait.ru/bcode/491936>

8. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем

Все обучающиеся обеспечены доступом к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, которые подлежат обновлению при необходимости, что отражается в листах актуализации рабочих программ.

Современные профессиональные базы данных:

1. Федеральный портал "Российское образование": www.edu.ru
2. "Университетская библиотека online" <http://biblioclub.ru/>
3. Электронная библиотечная система "Юрайт" <http://urait.ru/>
4. Образовательные ресурсы сети Интернет <http://edu-top.ru/katalog/>
5. Московский центр непрерывного математического образования: <https://mccme.ru/>
6. Национальный открытый университет "Интуит". Математика: курсы: https://www.intuit.ru/studies/courses?service=0&option_id=20&service_path=1
7. Теория вероятностей: ресурсы. // Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам": http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.52
8. Математическая статистика: ресурсы. // Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам": http://window.edu.ru/catalog/resources?p_rubr=2.2.74.12.38
9. Базовый курс MSExcel. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=11537018#course-view-teachers>
10. Введение в статистику: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=3711>
11. Лаборатория "Теория вероятностей": https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/teoriya_veroyatnostey/
12. Основы статистики: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=3645>
13. Практико-ориентированные основы цифровой математики: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=11240524>
14. Прикладной статистический анализ: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=123258>
15. Статистика для гуманитариев: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?cid=141918>
16. Теория вероятностей: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=63975>
17. Теория вероятностей: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=11050964>
18. Теория вероятностей - наука о случайности: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=65936>
19. Элементы статистической обработки данных: курс. // Современная цифровая образовательная среда в РФ: <https://online.edu.ru/public/course?faces-redirect=true&cid=11044058>
20. Статистика.Statistica.: курс. // <https://www.youtube.com/channel/UC3imbGTHXpqKB0PJRjgY9Q/playlists>

Информационные справочные системы:

1. Поиск системы: <https://yandex.ru/> , <https://www.google.ru/>
2. Прикладная математика: Справочник математических формул. Примеры и задачи с решениями: <http://www.pm298.ru>
3. Мир математических уравнений: <http://eqworld.ipmnet.ru/pastime/puzzles.htm>.
4. Statsoft.Электронный учебник по статистике:

<http://www.statsoft.ru/home/textbook/default.htm>.


9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине имеется в наличии следующая материально-техническая база:

Аудитории	Программное обеспечение
<ul style="list-style-type: none">- учебная аудитория для проведения учебных занятий по дисциплине, оснащенная компьютером с выходом в интернет, мультимедиа проектором;- помещение для самостоятельной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ГГТУ;- специализированная аудитория для проведения лабораторных работ по дисциплине, оснащенная набором реактивов и лабораторного оборудования;	Операционная система Пакет офисных приложений Браузер Firefox, Яндекс

10. Обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

Автор (составитель): к.ф.-м.н.Казакова В.Е. 

Программа одобрена на заседании кафедры математики и экономики 26.06.2023г., протокол №8

Зав. кафедрой 

Каменских Н.А.

**Министерство образования Московской области
Государственное образовательное учреждение высшего образования
Московской области
«Государственный гуманитарно-технологический университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ,
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Б1.О.07.11
Теория вероятностей и математическая статистика**

Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование
Направленность (профили) программы	«Математика», «Информатика»
Квалификация выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Орехово-Зуево
2023 г.

1. Индикаторы достижения компетенций

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	<p>ПК-1.1. Знает структуру, состав и дидактические единицы предметной области (преподаваемого предмета).</p> <p>ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО.</p> <p>ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные.</p>

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания.

Оценка уровня освоения компетенции на разных этапах их формирования проводится на основе дифференцированного контроля каждого показателя компетенции в рамках оценочных средств, приведенных в ФОС.

Оценка «отлично», «хорошо», «зачтено» соответствует повышенному уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству. Оценка «удовлетворительно», «зачтено» соответствует базовому уровню освоения компетенции согласно критериям оценивания, приведенных в таблице к соответствующему оценочному средству. Оценка «неудовлетворительно», «не зачтено» соответствует показателю «компетенция не освоена».

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания
<i>Оценочные средства для проведения текущего контроля</i>				
1	Тест (показатель компетенции «Знание»)	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	Оценка «Отлично»: в тесте выполнено более 90% заданий. Оценка «Хорошо»: в тесте выполнено более 75 % заданий. Оценка «Удовлетворительно»: в тесте выполнено более 60 % заданий. Оценка «Неудовлетворительно»: в тесте выполнено менее 60 % заданий.
2	Контрольная работа (показатель компетенции «Умение»)	Контрольные работы проводятся с целью определения конечного результата в обучении по данной теме или разделу, позволяют контролировать знания одного и того же материала неоднократно.	Задачи	Оценка «Отлично»- контрольная работа оформлена в строгом соответствии с изложенными требованиями; показан высокий уровень знания изученного материала по заданной теме, умение глубоко анализировать проблему и делать обобщающие выводы; работа выполнена грамотно с точки зрения поставленной задачи, т.е. без

				<p>ошибок и недочетов. Оценка «Хорошо»- работа оформлена в соответствии с изложенными требованиями; показан достаточный уровень знания изученного материала по заданной теме, умение анализировать проблему и делать выводы; работа выполнена полностью, но имеются недочеты. Оценка «Удовлетворительно»- при оформлении работы допущены незначительные отклонения от изложенных требований; показаны минимальные знания по основным темам контрольной работы; выполнено не менее половины работы. Оценка «Неудовлетворительно»- выполнено менее половины работы, допущены ошибки при выполнении заданий.</p>
3	Практические задания (показатель компетенции «Владение»)	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины.	Практические задания	<p>Оценка «Отлично»: продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Оценка «Хорошо»: продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Оценка «Удовлетворительно»: продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Оценка «Неудовлетворительно»: не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины.</p>
<i>Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации</i>				
1	Зачет	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к зачету	<p>«Зачтено»: знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему); умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса;</p>

				<p>владение аналитическим способом изложения вопроса, навыками аргументации.</p> <p><i>«Не зачтено»:</i></p> <p>знание вопроса на уровне основных понятий;</p> <p>умение выделить главное, сформулировать выводы не продемонстрировано;</p> <p>владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p>
2	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится по окончании изучения дисциплины.	Вопросы к экзамену	<p>Оценка <i>«Отлично»:</i></p> <p>знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата дисциплины (состав и содержание понятий, их связей между собой, их систему);</p> <p>умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать, осознавать материал;</p> <p>владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов в их взаимосвязи и диалектическом развитии.</p> <p>Оценка <i>«Хорошо»:</i></p> <p>знание основных теоретических положений вопроса;</p> <p>умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса. Но имеет место недостаточная полнота по излагаемому вопросу.</p> <p>владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации.</p> <p>Оценка <i>«Удовлетворительно»:</i></p> <p>знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне);</p> <p>умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано;</p> <p>владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано.</p> <p>Оценка <i>«Неудовлетворительно»:</i></p> <p>знание понятийного аппарата, теории вопроса, не продемонстрировано;</p> <p>умение анализировать учебный материал не продемонстрировано;</p> <p>владение аналитическим способом изложения вопроса и владение</p>

				навыками аргументации не продемонстрировано.
--	--	--	--	--

3. Типовые контрольные задания и/или иные материалы для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

При использовании в образовательном процессе дистанционных образовательных технологий применяются платформы jitsi.org.ru, Zoom.ru, а также ЭИОС ГГТУ <https://dis.ggtu.ru/>.

Текущий контроль

Тестовые задания

Семестр 7

Раздел 1. Основные понятия и формулы теории вероятностей.

Тесты 1.1-1.79 <https://www.ura.it.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-488742#page/311> [Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14870-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/488742>]

Раздел 2. Случайные величины.

Тесты 2.1-2.37 <https://www.ura.it.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-488742#page/325>

Тесты 3.1-3.27 <https://www.ura.it.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-488742#page/331> [Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14870-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/488742>]

Семестр 8

Раздел 3. Основы математической статистики.

Тесты 5.1-5.17 <https://www.ura.it.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-488742#page/341> [Попов, А. М. Теория вероятностей и математическая статистика : учебник и практикум для вузов / А. М. Попов, В. Н. Сотников ; под редакцией А. М. Попова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 434 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14870-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/488742>]

Контрольные работы

Семестр 7

Раздел 1. Основные понятия и формулы теории вероятностей.

Вариант 1.

1. Среди 100 лотерейных билетов есть 5 выигрышных. Найти вероятность того, что наудачу взятый билет окажется выигрышным.
2. В ящике имеется 12 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу вытягивает 4 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажется не менее 3-х окрашенных.
3. В данный район изделия поставляются двумя фирмами в соотношении 5:8. Среди

продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй - 85%. Выбранное наугад изделие оказалось стандартным. Найти вероятность того, что оно изготовлено первой фирмой.

4. Изделия некоторого предприятия содержат 5% брака. Найти вероятность того, что среди пяти взятых наугад изделий не окажется ни одного испорченного.

Вариант 2.

1. Среди 100 лотерейных билетов есть 98 проигрышных. Найти вероятность того, что наудачу взятый билет окажется выигрышным.

2. В ящике имеется 12 деталей, среди которых 8 окрашенных. Сборщик наудачу вытягивает 4 детали. Найти вероятность того, что среди извлеченных деталей окажется не более одной окрашенной.

3. В данный район изделия поставляются двумя фирмами в соотношении 5:8. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй - 85%. Выбранное наугад изделие оказалось стандартным. Найти вероятность того, что оно изготовлено второй фирмой.

4. Изделия некоторого предприятия содержат 5% брака. Найти наивероятнейшее количество испорченных изделий из 50 взятых.

Раздел 2. Случайные величины.

1. Случайная величина X – число очков, выпавших при однократном бросании игральной кости. Определить математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

2. Дискретная случайная величина X задана законом распределения

X	1	3	4	6	7
p	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X .

3. Для случайной величины X , распределенной по нормальному закону с параметрами $a = 15$, $\sigma = 5$, найти вероятность того, что X примет значения из интервала $(10; 17)$.

Семестр 8

Раздел 3. Элементы математической статистики.

1. По заданному статистическому распределению выборки построить полигон частот, найти моду, медиану и размах, выборочную среднюю, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

x_i	-2	1	3	5
n_i	5	1	3	4

2. Для заданного интервального вариационного ряда построить гистограмму частот и кумулятивную кривую, найти выборочное среднее, дисперсию и среднее квадратическое отклонение; моду, медиану и вариационный размах.

(α_i, β_i)	0 – 3	3 – 6	6 – 9	9 – 12	12 – 15
n_i	7	2	15	14	6

3. Данные о динамике продаж мороженого приведены в таблице.

Динамика продаж мороженого, тонн

Год	Квартал			
	I	II	III	IV
1	11,8+N	15,3+N	26,2+N	13,5+N
2	19,7+N	23+N	43,4+N	22,1+N
3	21,2+N	25,6+N	51,5+N	24+N

Найти уравнение линейного тренда.

Практические задания

Семестр 7

Перечислить методы решения задач формата ЕГЭ по теории вероятностей (использовать образовательный портал <https://math-ege.sdangia.ru/>) Составить и решить 10 разнотипных задач по теории вероятностей формата ЕГЭ. Разработать интерактивную презентацию представленных решений с помощью лаборатории "Теория вероятностей" (https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/teoriya_veroyatnostey/).

Разработать внеурочное занятие с использованием инструментария интерактивных исследований или игр с вероятностью лаборатории "Теория вероятностей" (https://urok.1c.ru/library/mathematics/virtualnye_laboratorii_po_matematike_7_11_kl/teoriya_veroyatnostey/)

Семестр 8

Выполнить задания 532-533 <https://www.ura.it.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-sbornik-zadach-491173#page/122>[Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/491173>]

Выполнить задание 586 <https://www.ura.it.ru/viewer/teoriya-veroyatnostey-i-matematicheskaya-statistika-sbornik-zadach-491173#page/138>[Андрухаев, Х. М. Теория вероятностей и математическая статистика. Сборник задач : учебное пособие для вузов / Х. М. Андрухаев. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 177 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8599-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.ura.it.ru/bcode/491173>]

Промежуточная аттестация

Вопросы к зачету

Семестр 7

1. Комбинаторика: Правило произведения (суммы).
2. Сравнение перестановок и размещений (сходство и отличия).
3. Сравнение сочетаний и размещений (сходство и отличия).
4. Комбинаторика: сочетания, размещения, перестановки с повторениями.
5. Случайное событие. Проиллюстрировать диаграммой Эйлера-Венна или примером события:
 $D = A \cup B, K = A \setminus B, L = B \setminus A, M = A \cap B; N = \bar{A}$
6. Классическое определение вероятности. Привести пример.
7. Теорему вероятности суммы событий.
8. Теоремы о вероятности произведения событий.
9. Схема Бернулли.
10. Частотное (статистическое) определение вероятности.
11. Геометрическая вероятность.
12. Вероятность достоверного, невозможного события.
13. Вероятность полной группы событий.
14. Вероятность противоположного события.
15. Несовместные и независимые события, привести примеры.
16. Определение условной вероятности события.
17. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.
18. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли.
19. Локальная и интегральная теоремы Муавра- Лапласа, область применения.

20. Закон редких событий и условия его применимости.
21. Случайные величины (СВ).
22. Дискретная случайная величина и её закон распределения. Ряд распределения, многоугольник распределения СВ. Интегральная функция распределения и ее свойства.
23. Понятие непрерывной случайной величины. Определение и свойства интегральной функции распределения.
24. Дифференциальная функция распределения или плотность вероятности непрерывной случайной величины, её свойства, геометрическая и вероятностная интерпретации.
25. Вероятность попадания на интервал для дискретных и непрерывных СВ.
26. Характеристики положения СВ.
27. Свойства математического ожидания.
28. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины от её математического ожидания. Основные свойства дисперсии.
29. Биномиальное распределение вероятностей дискретной случайной величины.
30. Распределение Пуассона.
31. Равномерное распределение.
32. Показательное распределение.
33. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.

Вопросы к экзамену

1. Комбинаторика: правила произведения и суммы, применение для вывода формул числа перестановок и размещений.
2. Сравнение перестановок и размещений (сходство и отличия). Перестановки в классической схеме теории вероятностей.
3. Сравнение сочетаний и размещений (сходство и отличия). Сочетания в классической схеме теории вероятностей.
4. Комбинаторика: сочетания, размещения, перестановки с повторениями. Размещения в классической схеме теории вероятностей.
5. Случайное событие. Диаграммы Эйлера-Венна событий: $D = A \cup B$, $K = A \setminus B$, $L = B \setminus A$, $M = A \cap B$. Условная вероятность в классической схеме теории вероятностей. Геометрические вероятности. А
6. Классическая схема теории вероятности: основные соглашения, свойства вероятности.
7. Аксиоматика теории вероятностей.
7. Теоремы о вероятности суммы событий.
8. Теоремы о вероятности произведения событий.
9. Формула полной вероятности. Теорема Байеса.
10. Схема Бернулли. Наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли.
11. Локальная и интегральная теоремы Муавра- Лапласа, область применения.
12. Формула Пуассона и условия ее применимости.
13. Дискретная случайная величина и её закон распределения: ряд распределения, многоугольник распределения, функция распределения и ее свойства.
14. Понятие непрерывной случайной величины. Определение и свойства интегральной функции распределения, формула связи с дифференциальной функцией.
15. Дифференциальная функция распределения или плотность вероятности непрерывной случайной величины, её свойства, геометрическая и вероятностная интерпретации, формула связи с интегральной функцией.
16. Вероятность попадания в промежуток для дискретных и непрерывных случайных величин.
17. Характеристики положения случайной величины. Определение и свойства математического ожидания.
18. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение случайной величины от её математического ожидания. Основные свойства дисперсии.

19. Биномиальное распределение вероятностей дискретной случайной величины. Равномерное распределение на конечном множестве.
20. Биномиальное распределение вероятностей дискретной случайной величины. Пуассоновская аппроксимация биномиального распределения.
21. Геометрическое и гипергеометрическое распределение вероятностей дискретной случайной величины.
22. Равномерное распределение в интервале непрерывной случайной величины.
23. Показательное распределение непрерывной случайной величины.
24. Нормальный закон распределения непрерывной случайной величины.
25. Статистическое наблюдение, его формы, виды и способы. Сводка и группировка данных.
26. Статистическое распределение выборки. Графическое изображение статистического распределения. Эмпирическая функция распределения.
27. Числовые характеристики дискретного вариационного ряда: выборочное среднее, медиана, мода.
28. Числовые характеристики дискретного вариационного ряда: вариационный размах, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации.
29. Числовые характеристики интервального вариационного ряда: выборочное среднее, медиана, мода, выборочная дисперсия, выборочное среднее квадратическое отклонение.
30. Понятие о точечной оценке числовой характеристики случайной величины. Свойства точечной оценки.
31. Понятие об интервальной оценке числовой характеристики случайной величины.
32. Метод наименьших квадратов для получения точечных оценок
33. Простейшие задачи на достоверность гипотез
34. Функциональная, статистическая и корреляционная зависимости.
35. Функция регрессии. Основные понятия корреляционно-регрессионного анализа. Поле корреляции.
36. Общий вид модели линейной парной регрессии. Оценка параметров модели парной регрессии методом наименьших квадратов (МНК).
37. Предпосылки МНК. Условия Гаусса-Маркова. Свойства оценок МНК (несмещенность, состоятельность, эффективность).
38. Прогнозирование по модели парной регрессии
39. Модель множественной регрессии.
40. Коэффициент и матрица корреляции.
41. Определение временного ряда. Статистические характеристики временного ряда. Тренд.
42. Этапы построения уравнения тренда. Расчет точечного и интервального прогнозов.
43. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена.
44. Коэффициент детерминации. Скорректированный коэффициент детерминации. Критерий Фишера.
45. Анализ случайных остатков в модели регрессии. Гетероскедастичность. Гомоскедастичность.
46. Мультиколлинеарность.
47. Автокорреляция уровней временного ряда.
48. Критерий Дарбина-Уотсона.

Схема соответствия типовых контрольных заданий и оцениваемых знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций:

Код и наименование компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Типовое контрольное задание
ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену Тестовые задания
	ПК-1.2	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену Контрольные работы
	ПК-1.3	Вопросы к зачету Вопросы к экзамену Практические задания