

**«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финуниверситет)**

Калужский филиал Финуниверситета

Кафедра «Бизнес-информатика и высшая математика»

«УТВЕРЖДАЮ»

**Директор Калужского филиала
Финуниверситета**



В.А. Матчинов

«30» июня 2025 г.

Н. В. Никаноркина

**ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ
И МАТЕМАТИЧЕСКАЯ СТАТИСТИКА**

Рабочая программа дисциплины

**для студентов, обучающихся по направлению подготовки
38.03.05 - Бизнес-информатика,
ОП «Цифровая трансформация управления бизнесом»,
Профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе»**

Рекомендовано Ученым советом Калужского филиала Финуниверситета
(протокол №30 от 30.06.2025 г.)


Одобрено кафедрой «Бизнес-информатика и высшая математика»
Калужского филиала Финуниверситета
(протокол № 10 от 13.05.2025 г.)

Рабочая программа предназначена для преподавания дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика» студентам, обучающимся по направлению подготовки 38.03.05 - Бизнес-информатика, ОП «Цифровая трансформация управления бизнесом», профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе».

В рабочей программе излагаются планируемые результаты освоения дисциплины, содержание дисциплины, тематика и содержание семинаров и практических занятий, технологии их проведения. В рабочей программе дисциплины приводится перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся, фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся, перечень основной и дополнительной литературы, а также ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет.

СОГЛАСОВАНО:

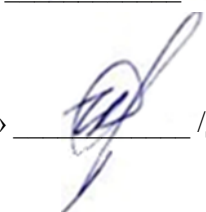
Заместитель директора
по учебно-методической работе
«30» июня 2025 г.

 /Орловцева О.М./

Начальник учебно-методического отдела
«30» июня 2025 г.

 /Толстикова В.С./

Заведующий кафедрой
«Бизнес-информатика и высшая математика»
«30» июня 2025 г.

 /Дробышева И.В./

Оглавление

1. Наименование дисциплины	4
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	4
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы	6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	7
5.1. Содержание дисциплины	7
5.2. Учебно-тематический план	9
5.3. Содержание семинаров, практических занятий	10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	13
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	13
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	13
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	25
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	26
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	26
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)	27
11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения	27
11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы	28
11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации	28
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	28

1. Наименование дисциплины

Б.1.1.2.2. «Теория вероятностей и математическая статистика».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: основные методы сбора и представления данных, применяемые в теории вероятностей и математической статистике, включая подходы к обработке статистических данных. Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для сбора, представления и хранения статистических данных, включая создание и использование баз данных для хранения экспериментальных результатов
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: основные функции и возможности профессиональных программных пакетов, используемых для анализа данных в теории вероятностей и статистике (Python). Уметь: применять функции и инструменты программных пакетов для выполнения расчетов, визуализации и анализа данных, включая расчет вероятностных характеристик и построение графиков распределений
		3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: принципы выбора прикладного программного обеспечения для анализа данных, моделирования и статистического анализа в зависимости от задачи
			Уметь: определять подходящее программное обеспечение для конкретных задач в теории вероятностей, таких как проверка гипотез, регрессионный анализ или оценка параметров распределений

		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	<p>Знать: основные приемы решения прикладных задач с использованием теории вероятностей и статистики, включая моделирование случайных явлений</p> <p>Уметь: применять программные инструменты для решения практических задач, таких как оценка вероятностных характеристик, генерация случайных величин и моделирование вероятностных экспериментов</p>
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	<p>Знать: типы данных и структур информации, которые используются в теории вероятностей и математической статистике, а также методы их сбора и систематизации</p> <p>Уметь: описывать и структурировать данные, использовать подходящие методы сбора и обработки информации в приложениях теории вероятностей, включая интерпретацию результатов на основе статистического анализа</p>
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	<p>Знать: основные принципы анализа закономерностей и вариабельности данных, а также методы идентификации и интерпретации случайных изменений в рамках вероятностной модели.</p> <p>Уметь: выявлять закономерности в данных, используя методы теории вероятностей и статистики, и объяснять природу их вариабельности в контексте реальных задач</p>
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное	<p>Знать: принципы классификации и группировки данных, методы выделения однородных групп, а также критерии оценки полноты классификации в статистике.</p> <p>Уметь: формулировать признаки для классификации данных, выделять однородные группы объектов, используя теоретико-вероятностные методы.</p>

		назначение классификационных групп.	
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать: методы критического анализа информации, а также способы различения фактов, интерпретаций и мнений в статистических исследованиях. Уметь: формировать обоснованные выводы на основе анализа данных, отличать факты от субъективных оценок и интерпретаций, используя системный
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать: взаимосвязь основных понятий теории вероятностей. Уметь: анализировать реальную систему через вероятностную модель.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» является дисциплиной Цикла математики и информатики по направлению 38.03.05 - Бизнес-информатика ОП "Цифровая трансформация управления бизнесом", профиль «ИТ-менеджмент в бизнесе».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 2 (в часах)
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	3/108
Контактная работа - Аудиторные занятия	108	108
<i>Лекции</i>	<i>16</i>	<i>16</i>
<i>Семинары, практические занятия</i>	<i>34</i>	<i>34</i>
Самостоятельная работа	58	58
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Часть 1 – Теория вероятностей

Раздел 1 – Элементарная теория вероятностей

Тема 1. Основы комбинаторики. Элементарные определения вероятностей

Введение в теорию вероятностей. Правила сложения и умножения. Биномиальные коэффициенты и их свойства. Основные конфигурации комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки. Интуитивные понятия случайного события и вероятности. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности.

Тема 2. Конечное вероятностное пространство

Конечное пространство элементарных событий. Случайное событие как подмножество в конечном пространстве элементарных событий. Класс всех подмножеств конечного пространства элементарных событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство (модель). Свойства вероятности (монотонность, формула включений-исключений, конечная полуаддитивность). Классическая модель на примере задачи об отсутствии неподвижных точек случайной перестановки.

Тема 3. Условные вероятности и независимость событий

Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Независимые события. Попарная независимость и независимость в совокупности.

Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Построение модели для схемы Бернулли. Формула Бернулли.

Раздел 2 – Случайные величины и векторы

Тема 4. Вероятностное пространство (общий случай). Случайные величины и функции распределения.

Алгебры и сигма-алгебры. Измеримое пространство. Конечно- и счетно-аддитивные меры на алгебрах. Общее определение вероятностного пространства. Дополнительные свойства (критерии) счетно-аддитивных мер: счетная полуаддитивность и непрерывность в нуле. Борелевская сигма-алгебра на вещественной прямой. Случайная величина как измеримая функция на пространстве элементарных событий. Распределение случайной величины как мера на прямой. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Основные числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, моменты, дисперсия, стандартное отклонение, квантили. Свойства математического ожидания, дисперсии.

Тема 5. Дискретные и абсолютно-непрерывные случайные величины

Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Функция от

дискретной случайной величины и арифметические операции над дискретными случайными величинами. Некоторые дискретные распределения (Бернулли, биномиальное, равномерное, геометрическое, пуассоновское). Пример неступенчатой дискретной функции распределения.

Математическое ожидание дискретной случайной величины и функции от нее. Случайные векторы. Независимость дискретных случайных величин. Функция распределения случайного вектора и ее свойства. Распределение дискретного случайного вектора и его компонент. Числовые характеристики случайного вектора.

Ковариация и коэффициент корреляции. Функции от одной или нескольких случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами.

Мера Лебега на вещественной прямой. Абсолютно непрерывные случайные величины (НСВ). Свойства функции распределения и плотности. Некоторые АН распределения (равномерное на отрезке, показательное, гамма-распределение, нормальное, логнормальное, Коши).

Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции от абсолютно непрерывной случайной величины.

Раздел 3. Предельные теоремы

Тема 6. Виды сходимости и предельные теоремы

Неравенства Маркова и Чебышёва. Сходимость случайных последовательностей по вероятности, почти наверное, в среднем и среднем квадратичном, по распределению.

Законы больших чисел Чебышева и Бернулли. Усиленный ЗБЧ Колмогорова. Центральная предельная теорема для независимых одинаково распределенных слагаемых. Роль нормального закона в приложениях теории вероятностей. Теорема Муавра-Лапласа и Теорема Пуассона для схемы Бернулли.

Часть 2 – Математическая статистика

Раздел 1 – Оценки параметров

Тема 7. Выборочный метод

Основные задачи математической статистики. Выборка, эмпирическое распределение и эмпирическая функция распределения, выборочные характеристики, вариационный ряд. Гистограмма. Сходимость выборочных характеристик к теоретическим. Моделирование выборок и сравнение выборочных характеристик с теоретическими.

Использование электронных таблиц и библиотек *numpy*, *scipy.stats*, *matplotlib*, *statsmodels* для моделирования выборок, вычисления выборочных и теоретических характеристик и построения эмпирической функции распределения и гистограммы.

Тема 8. Точечные оценки параметров распределения

Понятие статистики, точечной оценки. Свойства точечных оценок: несмещенность, асимптотическая несмещенность, состоятельность, сильная состоятельность и асимптотическая нормальность. Несмещенная оценка дисперсии. Достаточное условие состоятельности. Состоятельность асимптотически нормальной оценки.

Методы построения точечных оценок. Метод моментов. Метод максимального

правдоподобия.

5.2. Учебно-тематический план

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоёмкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа			Самостоя- тельная ра- бота	
			Об- щая, в т.ч.:	Лек ции	Семинары, практиче- ские занятия		
Теория вероятностей							
1.	Элементарная теория вероятностей	39	19	5	14	20	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
2.	Случайные величины и векторы	35	19	5	14	16	
3.	Предельные теоремы	12	2	2	-	10	
Математическая статистика							
4.	Оценки параметров	22	10	4	6	12	Самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Обсуждение решенных задач.
	В целом по дисциплине	108	50	16	34	58	
	Итого в %		46%	32%	68%	54%	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
1	Тема 1. Основы комбинаторики. Элементарные определения вероятностей	Введение в теорию вероятностей. Правила сложения и умножения. Биномиальные коэффициенты и их свойства. Основные конфигурации комбинаторики: сочетания, размещения, перестановки. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
2		Интуитивные понятия случайного события и вероятности. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
3	Тема 2. Конечное вероятностное пространство	Конечное пространство элементарных событий. Случайное событие как подмножество в конечном пространстве элементарных событий. Класс всех подмножеств конечного пространства элементарных событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство (модель). Свойства вероятности (монотонность, формула включений-исключений, конечная полуаддитивность). Классическая модель на примере задачи об отсутствии неподвижных точек случайной перестановки. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
4-5	Тема 3. Условные вероятности и независимость событий	Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса. Независимые события. Парная независимость и независимость в совокупности. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
6-7		Схема повторных независимых испытаний	работа с текстом

		(схема Бернулли). Построение модели для схемы Бернулли. Формула Бернулли. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
8	Тема 4. Вероятностное пространство (общий случай). Случайные величины и функции распределения.	Алгебры и сигма-алгебры. Измеримое пространство. Конечное- и счетно- аддитивные меры на алгебрах. Общее определение вероятностного пространства. Дополнительные свойства (критерии) счетно-аддитивных мер: счетная полуаддитивность и непрерывность в нуле. Борелевская сигма-алгебра на вещественной прямой. Случайная величина как измеримая функция на пространстве элементарных событий. Распределение случайной величины как мера на прямой. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
9		Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Основные числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, моменты, дисперсия, стандартное отклонение, квантили. Свойства математического ожидания, дисперсии. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
10	Тема 5. Дискретные и абсолютно-непрерывные случайные величины	Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Функция от дискретной случайной величины и арифметические операции над дискретными случайными величинами. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
11		Некоторые дискретные распределения (Бернулли, биномиальное, равновероятное, геометрическое, пуассоновское). Пример неступенчатой дискретной функции распределения. Математическое ожидание дискретной случайной величины и функции от нее. Случайные векторы. Независимость дискретных случайных величин. Функция распределения случайного вектора и ее свойства. Распределение дискретного случайного вектора и его компонент. Числовые характеристики случайного вектора.	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий

		Ковариация и коэффициент корреляции. Функции от одной или нескольких случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	
12		Мера Лебега на вещественной прямой. Абсолютно непрерывные случайные величины (НСВ). Свойства функции распределения и плотности. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
13		Некоторые АН распределения (равномерное на отрезке, показательное, гамма-распределение, нормальное, логнормальное, Коши). Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
14		Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции от абсолютно непрерывной случайной величины. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников; подготовка к семинарским и практическим занятиям; выполнение домашних заданий
15	Тема 7. Выборочный метод	Основные задачи математической статистики. Выборка, эмпирическое распределение и эмпирическая функция распределения, выборочные характеристики, вариационный ряд. Гистограмма. Сходимость выборочных характеристик к теоретическим. Моделирование выборок и сравнение выборочных характеристик с теоретическими. Использование электронных таблиц и библиотек <i>numpy</i> , <i>scipy.stats</i> , <i>matplotlib</i> , <i>statsmodels</i> для моделирования выборок, вычисления выборочных и теоретических характеристик и построения эмпирической функции распределения и гистограммы. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	
16		Понятие статистики, точечной оценки. Свойства	

	Тема 8. Точечные оценки параметров распределения	точечных оценок: несмещенность, асимптотическая несмещенность, состоятельность, сильная состоятельность и асимптотическая нормальность. Несмещенная оценка дисперсии. Достаточное условие состоятельности. Состоятельность асимптотически нормальной оценки. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	
17		Методы построения точечных оценок. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. <i>Рекомендуемые источники:</i> 8.1, 8.2, 8.5, 9.1, 9.2, 9.4	

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

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Случайные величины и векторы	Проверка счетной аддитивности с использованием критериев. Совместные абсолютно-непрерывные распределения, многомерное гауссовское распределение	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников, подготовка и написание контрольной работы.
Предельные теоремы	Задачи на предельные теоремы	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников, подготовка и написание контрольной работы.
Оценки параметров	Подготовка данных для анализа с использованием библиотек numpy, pandas. Построение ящика с усами с использованием электронных таблиц и библиотек scipy.stats и seaborn	Работа с текстом лекции, разбор вопросов и заданий по теме занятия; изучение рекомендованных к занятию литературных источников, подготовка и написание контрольной работы.
Проверка статистических гипотез	Проверка гипотез о параметрах нормального распределения	Изучение рекомендованных к занятию литературных источников, подготовка и написание контрольной работы.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Самостоятельная работа по комбинаторике

Вариант 1

1. Сколько существует вариантов распределения трех призовых мест, если в розыгрыше участвуют семь команд?

2. В ящике имеется 15 деталей, среди которых 10 окрашенных. Сколькими способами сборщик может извлечь наудачу из ящика 3 детали, среди которых две будут окрашенными?

Вариант 2

1. В классе учатся 16 мальчиков и 12 девочек. Для генеральной уборки класса требуется выделить 4 мальчиков и 3 девочек. Сколькими способами это можно сделать?

2. Код доступа к сайту состоит из 5 цифр. Пользователь забыл код, но помнит, что все цифры различны и образуют четное число. Определите максимальное количество попыток угадать код.

Индивидуальные домашние задания по теме «Случайные события»

Вариант 1

1. Из полного набора костей берут наугад 5 костей домино. Найти вероятность того, что среди них хотя бы одна будет с шестёркой.
2. В партии из 15 деталей имеется 10 стандартных. Наудачу отобраны 7 деталей. Найти вероятность того, что среди отобранных деталей 5 стандартных.
3. Буквы, составляющие слово «Одесса» написаны по одной на 6 карточках. Карточки смешиваются. Затем по одной вынимаются 3 карточки. Определить вероятность того, что, записывая подряд слева направо, получим слово «сад».
4. У рыбака есть 3 излюбленных места для ловли рыбы, которые он посещает с равной вероятностью каждое. Если он ловит на первом месте, рыба клюёт с вероятностью 0,3; на втором – 0,4; на третьем – 0,3. Известно, что рыбак, выйдя на ловлю, три раза закинул удочку, а рыба клюнула только один раз. Найти вероятность того, что он удил рыбу на первом месте.
5. Электролампы изготавливаются на трёх заводах. Первый завод производит 45% общего количества электроламп, второй – 40%, третий – 15%. Продукция первого завода содержит 70% стандартных ламп, второго – 80%, третьего – 81%. В магазин поступает продукция всех трёх заводов. Какова вероятность, что купленная в магазине лампа окажется стандартной.
6. Два стрелка производят по одному выстрелу в мишень. Вероятность попадания первым стрелком равна 0,9; а вторым – 0,8. Найти вероятность того, что мишень поразит только один стрелок.
7. Четыре пловца взяли старт на соревнованиях по плаванию. Вероятность уложиться в рекордное время у первого пловца равна 0,95, у второго – 0,92, у третьего – 0,9 и у четвертого – 0,88. Найти вероятности того, что а) все пловцы станут рекордсменами; б) только два пловца станут рекордсменами.

Вариант 2

1. В студенческой группе 10 дружинников. Среди них трое в возрасте 18–19 лет, пятеро – от 20 до 22 лет, двое – от 23 до 24. Путём жеребьёвки из дружинников должен быть выбран один человек на дежурство. Какова вероятность того, что его возраст окажется от 18 до 22 лет.
2. Вероятность попадания в цель первого стрелка равна 0,3, второго – 0,1. Стрелки выстрелили одновременно. Какова вероятность того, что один из них попадает в цель, другой не попадает?

3. У сборщика имеется 3 конусных и 7 эллиптических валиков. Сборщик наудачу взял один валик, а затем второй. Найти вероятность того, что один из взятых валиков конусный, а второй эллиптический с точностью до 0,01.
4. В группе из 10 студентов, пришедших на экзамен, 3 подготовились отлично, 4 – хорошо, 2 – посредственно, 1 – плохо. Всего 20 вопросов. Отлично подготовленный студент может ответить на 20 вопросов, хорошо – на 16, посредственно – на 10, плохо – на 5. Вызванный наудачу студент ответил на 3 произвольно заданных вопроса. Найти вероятность того, что этот студент подготовлен: 1) отлично, 2) плохо.
5. Стрельба производится по 5 мишеням типа А, по 3 типа В, по 2 типа С. Вероятность попадания в мишень типа А равна 0,4; В – 0,1; С – 0,15. Найти вероятность поражения мишени.
6. Из полной колоды карт (52) вынимают сразу 4 карты. Найти вероятность того, что все эти 4 карты будут разных мастей.
7. Два стрелка произвели по одному выстрелу. Вероятность попадания в мишень первым стрелком равна 0,2, а вторым 0,6. Найти вероятность того, что хотя бы один из стрелков попал в мишень.

Самостоятельная работа по теме «Теоремы сложения и умножения. Полная вероятность»

Вариант 1

Задание 1. Вероятности вынуть белый шар из двух ящиков равны соответственно 0,8 и 0,6. Из обоих ящиков вынимается по одному шару. Какова вероятность того, что хотя бы один из вынутых шаров белый?

Задание 2. С первого станка-автомата на сборочный конвейер поступает 18% деталей, со 2-го и 3-го – по 25% и 57% соответственно. Вероятности выдачи бракованных деталей составляют для каждого из них соответственно 0,25%, 0,35% и 0,15%. 1) Найдите вероятность того, что поступившая на сборку деталь окажется бракованной. 2) Поступившая на сборку деталь оказалась бракованной. Определите вероятность того, что она была изготовлена на втором станке.

Вариант 2

Задание 1. Представитель фирмы при приеме двух партий некоторой продукции для контроля случайным образом выбирает по одному изделию из каждой партии. Вероятность выбора бракованного изделия из первой партии 0,1; из второй – 0,05. Найдите вероятность того, что хотя бы одно выбранное изделие будет без брака.

Задание 2. Пассажир может обратиться за билетом в одну из трех касс (А, В, С). Вероятности обращения в каждую кассу зависят от их местонахождения и равны соответственно 0,4, 0,5 и 0,1. Вероятности того, что к моменту прихода пассажира, имеющиеся в кассе билеты распроданы равны соответственно 0,4, 0,3 и 0,1. 1) Найдите вероятность того, что билет куплен. 2) При условии, что билет был куплен, определите вероятность того, что он был приобретен во второй кассе.

Тест по теме «Случайные величины»

Задание 1. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, распределенной по закону Пуассона, определяются выражениями:

Варианты ответа:

1. Математическое ожидание
2. Число испытаний
3. Вероятность успеха в одном испытании
4. Вероятность неудачи в одном испытании
5. Среднее квадратическое отклонение
6. Дисперсия

Тест по теме «Выборочный метод»

Задание 1. Все мыслимые объекты некоторого источника наблюдений называются...

Варианты ответа:

- а) Генеральной совокупностью
- б) Случайным коллективом
- в) Совокупностью объектов
- г) Множеством объектов

Задание 2. Дополните определение: Модой вариационного ряда называется ...

Задание 3. Дана выборка 15, 10, 2, 15, 15, 5, 5, 15, 5, 10

- а) размах выборки равен ...
- б) объём выборки равен ...
- в) выборочное среднее равно ...

Задание 4. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=60$

x_i	1	3	6	26
n_i	8	40	n_3	2

- а) Значение n_3 равно ...
- б) Относительная частота варианта x_3 равна ...
- в) Выборочное среднее равно ...
- г) Выборочная дисперсия равна (с точностью до сотых) ...

Задание 5. Дано статистическое распределение выборки

Интервал значений признака	Частота значений признака
1-5	10
5-9	20
9-13	50
13-17	10

Выборочная средняя равна (с точностью до сотых) ...

Задание 6. Дана выборка объема n : x_1, x_2, \dots, x_n . Если каждый элемент выборки увеличить на 5 единиц, то....

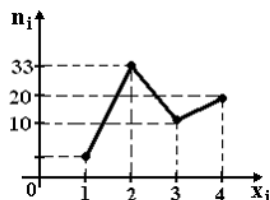
Варианты ответа:

- а) выборочное среднее \bar{x} не изменится, а выборочная дисперсия $D(x)$ увеличится на 5.
- б) выборочное среднее \bar{x} увеличится на 5 и выборочная дисперсия $D(x)$ увеличится на

5.

- в) выборочное среднее \bar{x} увеличится на 5, а выборочная дисперсия $D(x)$ не изменится.
г) выборочное среднее \bar{x} увеличится на 5, а выборочная дисперсия $D(x)$ увеличится на 25.
д) выборочное среднее \bar{x} не изменится, а выборочная дисперсия $D(x)$ увеличится на 25.

Задание 7. Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=68$, полигон частот которой имеет вид



Тогда число вариант $x_i = 1$ в выборке равно ...

Примерный вариант контрольной работы

1. В партии из 14 деталей имеется 7 стандартных. Наудачу отобраны 6 деталей. Найдите вероятность того, что среди отобранных деталей ровно 4 стандартных.
2. В круг радиуса 120 наудачу бросаются 2 точки. Найдите вероятность того, что расстояние от центра круга до ближайшей точки будет не меньше 40.
3. Вероятность попадания при одном выстреле в мишень 0, 81. Найдите вероятность хотя бы одного попадания при 3 выстрелах.
4. Детали, изготовленные в цехе, попадают к одному из 2-х контролёров. Вероятность того, что деталь попадёт к 1-му контролёру, равна 0, 3; ко 2-му – 0, 7. Вероятность того, что деталь будет признана стандартной 1-м контролёром равна 0, 95; 2-м контролёром - 0, 98. Изготовленная деталь при проверке была признана стандартной. Найдите вероятность того, что эту деталь проверял 1-й контролёр.
5. Отрезок длины 5 поделен на две части длины 2 и 3 соответственно, 9 точек последовательно бросают случайным образом на этот отрезок. Найдите вероятность того, что количество точек, попавших на отрезок длины 2, не будет равно 4.

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости

«Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры».

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
УК-4	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: основные методы сбора и представления данных, применяемые в теории вероятностей и математической статистике, включая подходы к обработке статистических данных. Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для сбора, представления и хранения статистических данных, включая создание и использование баз данных для хранения экспериментальных результатов	На фабрике фарфоровой посуды 8% произведенных блюдец имеют дефект. При контроле качества выявляется 85 % дефектных блюдец., остальные поступают в продажу. Найти вероятность того, что выпущенное блюдо попадет в продажу. Построить эмпирическую функцию распределения по выборке данных, используя библиотеку <code>statsmodels.distributions.empirical_distribution</code> (Python).
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: основные функции и возможности профессиональных программных пакетов, используемых для анализа данных в теории вероятностей и статистике (Python). Уметь: применять функции и инструменты программных пакетов для выполнения расчетов, визуализации и анализа данных, включая расчет вероятностных характеристик и построение графиков распределений	Крупная торговая сеть часто среди своих покупателей проводит акцию: при покупке на сумму S рублей или при покупке какого-либо товара по акции покупатель получает на кассе сюрприз с игрушкой из коллекции. Коллекция состоит из 30 разных игрушек. Если выпущено одинаковое количество каждого вида игрушек, сколько сюрпризов необходимо получить на кассе, чтобы собрать полную коллекцию? Какие функции используются для вычисления оценок распределений? Сформировать выборку данных, которые предполагаются хи-квадрат распределёнными с неизвестным числом степеней свободы. Оценить выборочные среднее и дисперсию, используя метод максимального правдоподобия для оценки параметров.
	3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: принципы выбора прикладного программного обеспечения для анализа данных, моделирования и статистического анализа в зависимости от задачи Уметь: определять подходящее программное обеспечение для конкретных задач в теории вероятностей, таких как проверка гипотез, регрессионный анализ или оценка параметров распределений	Какие библиотеки для визуализации статистических данных наиболее популярны? Для данной выборки оценить параметры нормального распределения и проверить гипотезы о нулевом значении среднего.

	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	<p>Знать: основные приемы решения прикладных задач с использованием теории вероятностей и статистики, включая моделирование случайных явлений</p> <p>Уметь применять программные инструменты для решения практических задач, таких как оценка вероятностных характеристик, генерация случайных величин и моделирование вероятностных экспериментов</p>	<p>Вычислить приближенно интеграл от заданной функции методом Монте-Карло.</p> <p>Банк совершил 7100 транзакций по кредитным картам. Вероятность P того, что транзакция будет ошибочной, равна 0,00056. Найти вероятность того, что банк совершил не более 6 ошибочных транзакций.</p> <p>В Департаменте маркетинга некоторой компании есть 2 отдела: рекламы и бизнес-аналитики. В отделе рекламы средняя заработная плата составляет 52000 руб., в отделе аналитики - 60000 руб. Найти среднюю заработную плату в департаменте, если в отделе рекламы работают 5 сотрудников, в отделе бизнес-аналитики - 7 человек.</p>
УК-10	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	<p>Знать: типы данных и структур информации, которые используются в теории вероятностей и математической статистике, а также методы их сбора и систематизации</p> <p>Уметь: описывать и структурировать данные, использовать подходящие методы сбора и обработки информации в приложениях теории вероятностей, включая интерпретацию результатов на основе статистического анализа</p>	<p>Составить логарифмическую функцию правдоподобия для параметра распределения Пуассона.</p> <p>Для рекламы своей продукции фирма вкладывает в каждую 8 единицу продукции приз на сумму 100 ден. единиц. Пусть случайная величина X - количество выигрышей при 10 сделанных покупках.</p> <p>1. Постройте ряд распределения случайной величины.</p> <p>2. Определите функцию распределения и постройте ее график</p> <p>3. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение случайной величины X. Найдите среднюю сумму выигрыша.</p>

	2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности	<p>Знать: основные принципы анализа закономерностей и вариабельности данных, а также методы идентификации и интерпретации случайных изменений в рамках вероятностной модели.</p> <p>Уметь: выявлять закономерности в данных, используя методы теории вероятностей и статистики, и объяснять природу их вариабельности в контексте реальных задач</p>	<p>Докажите асимптотическую нормальность оценки максимального правдоподобия для распределения Пуассона.</p> <p>Ряд совместных наблюдений независимых нормально распределенных случайных величин X и Y, задан двумерной выборкой: $\{(180.819, 177.072); (239.728, 178.035); (197.074, 178.168); (197.95, 177.587); (175.698, 177.236); (162.149, 178.662); (171.843, NA); (204.499, 177.149); (202.592, 178.25); (215.695, 176.994); (189.979, 178.592); (151.033, 177.734); (202.838, 177.447); (178.651, 177.357); (246.864, 178.504); (182.987, 177.522); (220.96, 180.101); (176.6, 178); (201.317, 177.192); (214.2, 179.409); (177.679, 177.588); (157.712, 177.791); (178.288, 177.44); (161.236, 176.839); (200.573, 178.141); (189.862, 178.851)\}$.</p> <p>Найти общее количество выбросов для X. Найти значение коэффициента корреляции Пирсона между X и Y.</p>																		
	3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	<p>Знать: принципы классификации и группировки данных, методы выделения однородных групп, а также критерии оценки полноты классификации в статистике.</p> <p>Уметь: формулировать признаки для классификации данных, выделять однородные группы объектов, используя теоретико-вероятностные методы.</p>	<p>Вычислить распределение суммы двух независимых случайных величин с геометрическим распределением с параметром p.</p> <p>Интернет-магазин бытовой техники предлагает электрические соковыжималки. В таблице собраны данные о ценах и их количестве на складе магазина. Найти среднюю цену соковыжималки в этом интернет-магазине.</p> <table><tr><th>Модель</th><th>Количество</th><th>Цена, ден.ед</th></tr><tr><td>1</td><td>12</td><td>5800</td></tr><tr><td>2</td><td>20</td><td>6070</td></tr><tr><td>3</td><td>32</td><td>3600</td></tr><tr><td>4</td><td>19</td><td>8500</td></tr><tr><td>5</td><td>6</td><td>9800</td></tr></table> <p>В отделе 12 сотрудников. В феврале самому высокооплачиваемому сотруднику повысили заработную плату на 5700 руб., а самому низкооплачиваемому понизили на 1000 руб. Как изменилась разность средней зарплаты и медианы в феврале по сравнению с январем?</p>	Модель	Количество	Цена, ден.ед	1	12	5800	2	20	6070	3	32	3600	4	19	8500	5	6	9800
Модель	Количество	Цена, ден.ед																			
1	12	5800																			
2	20	6070																			
3	32	3600																			
4	19	8500																			
5	6	9800																			
	4. Грамотно, логично, аргументировано формулирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	<p>Знать: методы критического анализа информации, а также способы различения фактов, интерпретаций и мнений в статистических исследованиях.</p> <p>Уметь: формировать обоснованные выводы на основе анализа данных, отличать факты от субъективных оценок и интерпретаций, используя Системный подход и статистические методы для обоснования решений</p>	<p>Аналитическая группа проводит анализ предлагаемых бизнес-планов различными инвесторами с целью принятия решений инвестиционных проектов. Практические исследования показали, что в прошлые периоды 2% всех предлагаемых проектов являются неподходящими для инвестирования. Предложенная схема анализа определяет 96% «неподходящих» проектов как «действительно неподходящие», но при этом 25% проектов, пригодных для инвестиций, также определяет как «действительно неподходящие». Найдите: 1) вероятность того, что проект не подходит для инвестирования, при условии, что после аналитического исследования всех бизнес-планов он был определен как «действительно подходящий»; 2) вероятность того, что проект подходит для инвестирования, при условии, что аналитиком он был определен как «действительно</p>																		

			неподходящий». На основе полученных результатов прокомментируйте пригодность предлагаемой схемы анализа для принятия инвестиционных решений.
	5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать: взаимосвязь основных понятий теории вероятностей. Уметь: анализировать реальную систему через вероятностную модель.	Описать вероятностную модель схемы с двумя урнами, содержащими различное количество шаров двух цветов, в которой и урны и шары внутри каждой урны выбираются наудачу.

Примеры практико-ориентированных заданий

Задание по теме Точечные оценки в Excel и Python

1. В Excel смоделировать выборку из нормального распределения объемом 2000, выбрав параметры самостоятельно.
2. Вычислить следующие выборочные характеристики: выборочное среднее, смещенную и несмещенную выборочную дисперсию, соответствующие им выборочные стандартные отклонения, медиану, квартили и квантили уровня 0.95, 0.99 тремя способами: а) с помощью математических формул с использованием суммирования в Excel (только выборочные характеристики), б) с помощью встроенных функций Excel (функции СРЗНАЧ, ДИСП.Г, ДИСП.В., КВАРТИЛЬ.ВКЛ, ПРОЦЕНТИЛЬ.ВКЛ.) В чем отличие ДИСП.Г и ДИСП.В? в) с помощью описательной статистики.
3. Сравнить выборочные характеристики с соответствующими теоретическими. Загрузить выборку из Excel в Python.
4. Повторить п.2. используя функции для нахождения выборочных характеристик: `import numpy as np`
`from scipy import stats as sts`
`np.mean(), np.median(), np.var(), np.quantile() sts.describe().variance`
`sts.scoreatpercentile()`
5. повторить п.3: найти теоретические характеристики и оформить сравнение в виде таблицы `pandas.DataFrame`.
Документация: <https://docs.scipy.org/doc/scipy/reference/generated/scipy.stats.norm.html>
6. Построить в Python графики эмпирической (для $n=10, 50, 200, 2000$) и теоретической функций распределения, используя метод `statsmodels.distributions.empirical_distribution.ECDF`

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Основные понятия комбинаторики
2. Свойства биномиальных коэффициентов.
3. Классический способ подсчета вероятностей.
4. Геометрические вероятности.
5. Конечное вероятностное пространство.
6. Условные вероятности.
7. Формула умножения.
8. Формула полной вероятности
9. формулы Байеса.

10. Независимые события. Попарная независимость и независимость в совокупности.
11. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли.
12. Алгебры и сигма-алгебры событий, измеримое пространство.
13. Конечно- и счетно-аддитивные меры на алгебре.
14. Вероятностное пространство (общий случай).
15. Борелевская сигма-алгебра на прямой.
16. Случайные величины.
17. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения.
18. Случайный вектор. Независимость случайных величин. Функции от одной или нескольких случайных величин.
19. Арифметические операции над случайными величинами.
20. Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения.
21. Функция от дискретной случайной величины и арифметические операции над дискретными случайными величинами.
22. Основные числовые характеристики дискретных случайных величин и векторов: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции.
23. Математическое ожидание функции от дискретной случайной величины.
24. Свойства математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции.
25. Некоторые дискретные распределения (равновероятное, биномиальное, пуассоновское, геометрическое), вычисление числовых характеристик.
26. Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Свойства функции плотности.
27. Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины.
28. Математическое ожидание функции от абсолютно непрерывной случайной величины.
29. Равномерное распределение случайной величины на отрезке.
30. Показательное (экспоненциальное) распределение случайной величины
31. Нормальный закон распределения случайной величины.
32. Гамма-распределение
33. Распределение Коши
34. Распределение функций от случайных величин и векторов с абсолютно-непрерывным распределением
35. Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин.

36. Неравенства Маркова и Чебышева.
37. Виды сходимости случайной последовательности
38. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. ЗБЧ в форме Бернулли.
39. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых. Теорема Муавра-Лапласа.
40. Теорема Пуассона.
41. Основные задачи математической статистики.
42. Понятие выборки.
43. Эмпирическая функция распределения гистограмма.
44. Выборочные характеристики как числовые характеристики эмпирического распределения.
45. Понятие статистик, порядковые статистики, вариационный ряд.
46. Точечные оценки параметров распределений
47. Свойства точечных оценок: состоятельность, сильная состоятельность, несмещённость, асимптотическая нормальность.
48. Методы построения точечных оценок. Метод моментов.
49. Метод максимального правдоподобия.

Примерные задания на зачете

1. Рассматриваются два инвестиционных проекта. Пусть событие A – «первый проект оказался прибыльным», событие B – «второй проект оказался прибыльным». Установите соответствия между формулами 1)-5) из первого столбца и событиями а)-з) из второго столбца таблицы.

Ответ запишите в виде: 1) - ..., 2) - ...

Формула	Событие
1) $A + B$	а) Оба проекта неприбыльные
2) $A \cdot \bar{B} + \bar{A} \cdot B$	б) Только один из проектов оказался прибыльным
3) $\bar{A} \cdot \bar{B}$	в) Прибыльными оказались оба проекта
4) $\bar{A} + \bar{B}$	г) Прибыльным оказался только второй проект
5) $A \cdot \bar{B}$	д) Хотя бы один из проектов прибыльный
	е) Прибыльным оказался только первый проект
	ж) Хотя бы один из проектов неприбыльный
	з) Только один из проектов оказался неприбыльным

2. Два стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания для первого из них равна 0,9, для второго – 0,8. Какова вероятность того, что хотя бы один из них попадет в цель?

3. Величина еженедельной доходности акции (%) представлена дискретной случайной величиной X с распределением

$X, \%$	3	4	5
P	0,4	0,3	?

Найдите: А) среднюю еженедельную доходность акции, Б) среднее отклонение еженедельной доходности акции.

4. Дана выборка из генеральной совокупности

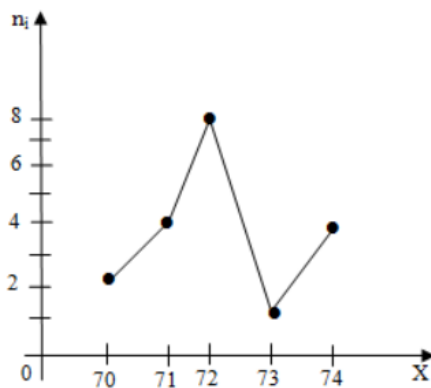
4, 2, 3, 2, 2, 3, 4, 5, 4, 4, 5, 5, 4, 4, 5, 5

- А) размах выборки равен
В) мода равна

- Б) медиана ряда равна
Г) выборочная средняя равна

5. За потребительским кредитом клиент может обратиться в первый банк с вероятностью 0,8, а во второй банк – с вероятностью 0,2. Вероятность отказа в получении кредита в первом банке составляет 0,4, во втором – 0,7. Определите вероятность того, что, обратившись в банк, клиент получит кредит.

6. Из генеральной совокупности извлечена выборка, полигон частот которой имеет вид



- А) Объем выборки равен
Б) Мода статистического распределения равна

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

Основная литература:

1. Лебедев А. В., Фадеева Л. Н. Теория вероятностей и математическая статистика: учебник (4-е издание) / А. В. Лебедев, Л. Н. Фадеева. Под ред. А. В. Лебедева. Изд. 4-е, перераб. и доп. – М. 2018. — 480 с. URL: <https://istina.msu.ru/publications/book/120811137/>
2. Соловьев В. И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей, прикладная статистика, обработка и визуализация данных в Microsoft Excel: учебник / В.И. Соловьев. — Москва: КНОРУС, 2019. — 498 с. — (Бакалавриат).

Дополнительная литература:

3. Ширяев А.Н. Вероятность-1: изд. 7-е, стереот. – М.: МЦНМО, 2021, 552с.
4. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика: учебное пособие – Москва: Юрайт, 2011 - 479с. – Текст: непосредственный. – То же. - 2022. — ЭБС Юрайт. - URL: <https://urait.ru/bcode/488573> (дата обращения: 11.01.2022). – Текст: электронный
5. Сборник задач по теории вероятностей, математической статистике и теории случайных функций: учебное пособие / под ред. А. А. Свешникова - Санкт-Петербург : Лань, 2013. - 446 с. - Текст: непосредственный. - То же. – 2021. - ЭБС Лань. - URL: <https://e.lanbook.com/book/168507> (дата обращения: 11.01.2022). - Текст : электронный.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОН-ЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znaniy.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства Проспект <http://ebs.prospekt.org/books>
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>
9. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>
10. Введение в статистику и проверку гипотез <https://stepik.org/course/204287/promo?search=5768650962>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам при подготовке следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финансового университета от 11.05.2021 г. № 1040 (см. сайт Финансового Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финансового университета»), использовать методические рекомендации кафедры.

Домашние задания следует выполнять регулярно при подготовке к практическим занятиям. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий в процессе выборочного собеседования.

Практические занятия структурно состоят из следующих компонент:

1. проверка наличия выполненного задания самостоятельной работы каждого студента;
2. выборочная проверка корректности выполнения домашнего задания;
3. разбор типичных ошибок, возникших в самостоятельной работе;
4. рассмотрение теоретических вопросов, связанных с текущим практическим занятием;
5. разбор методов выполнения практических заданий и решения задач;
6. корректировка заданий для самостоятельной работы студентов;
7. интерактивная форма – решение лабораторных (практических) работ по тематике занятия в малых группах (2-4 студента).

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-преподавательский состав знакомится с психологофизиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социальноактивные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учётом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учётом индивидуальных психофизических особенностей.

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорнодвигательного аппарата);
 - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
 - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).
- Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата). При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

11.Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения

- 11.Антивирусная защита Windows defender
2. Astra Linux, Libre Office

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Консультант Плюс».
2. Информационно-правовая система «Гарант». URL:
3. Электронная энциклопедия: URL: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН». URL: <http://www.skrin.ru>

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены

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

- аудитории для проведения лекционных и семинарских занятий, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном, доской меловой/интерактивной;
- библиотеку, имеющую рабочие места для студентов, оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет
- компьютерные классы с набором лицензионного базового программного обеспечения для проведения практических занятий и выходом в глобальную сеть Internet;

Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины предполагается:

- сопровождение курса лекций наглядной презентацией, включающей практические примеры, схемы, графики, табличный материал;
- рассмотрение на семинарских занятиях интерактивных ситуационных задач по проблематике дисциплины;
 - деловые игры;
 - разбор конкретных ситуаций, коллективное обсуждение проблем российской и зарубежной практики по изучаемым темам;
 - виртуальное общение в течение срока изучения курса в целях обеспечения лекций и практических занятий необходимым материалом и также контроля самостоятельной работы студентов.