

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования

«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

Омский филиал Финуниверситета

Кафедра «Естественно-научные и гуманитарные дисциплины»

УТВЕРЖДАЮ

Директор Омского филиала

Финуниверситета

О.Р. Онищенко

«23» июня 2026 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

АНАЛИЗ ДАННЫХ

Год утверждения программы: 2022

Разработчик рабочей программы дисциплины: Т.Л. Мелёхина, С.Н. Поздеева.

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ,

ПРОФИЛЬ: ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ

Составитель актуализации: Адельшин А.В.

*Рекомендовано Ученым советом Омского филиала Финуниверситета
(протокол от «23» июня 2026 г. №34)*

*Одобрено кафедрой «Естественно-научные и гуманитарные дисциплины»
(протокол от «29» апреля 2026 г. №4)*

Омск 2026

Приложение к рабочей программе дисциплины разработал:
кандидат физико-математических наук, доцент А.В. Адельшин

Анализ данных. Приложение к рабочей программе дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.02 «Менеджмент», профиль «Финансовый менеджмент», квалификация (степень) бакалавр. — Омск: 2026.

1.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения, соотнесенных с планируемыми результатами обучения по дисциплине	4
2.	Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
3.	Учебно-тематический план	7
4.	Содержание семинаров, практических занятий	9
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	14
	5.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	14
	5.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	15
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	25
	6.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы	25
	6.2. Показатели и критерии оценивания компетенций	25
	6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	31
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	39
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	40
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	40
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	44
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	44

1. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Таблица 1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/ индикаторами достижения компетенций
ПКН-2	Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Знать: фундаментальные понятия, алгебры, геометрии, математического анализа для решения задач по анализу данных. Уметь: использовать математический аппарат для решения прикладных задач.
		2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Знать: фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики. Уметь: использовать математические методы и модели для постановки, решения и обоснования управленческого решения.
		3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.	Знать: фундаментальные понятия, идеи, инструменты математики. Уметь: формировать математические модели для реальных данных, интерпретировать полученные результаты в задачах моделирования и описания управленческой деятельности.
ПКН-10	Владение методами количественного и качественного анализа информации, а также навыками построения моделей, применяя для анализа, моделирования и поддержки принятия решений современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных	1. Использует методы получения информации, ее анализа для построения моделей и интерпретации результатов моделирования.	Знать: методы поиска информации, ее системного и критического анализа. Уметь: применять современные информационные технологии для сбора информации, использовать для построения адекватных математических моделей.
		2. Применяет приемы классификации и выбора подходящих измерительных шкал при описании организационных систем, происходящих в них процессов и явлений.	Знать: существующие измерительные шкалы, виды данных. Уметь: выбрать и применить подходящие измерительные шкалы, исследовать организационные системы.
		3. Использует навыки организации и проведения качественных и количественных исследований анализа информации, подготовки аналитических отчетов о состоянии и динамики развития рынков товаров и услуг.	Знать: методы и программы исследования, информационный инструментарий для анализа данных. Уметь: обосновать сущность происходящего, выявить закономерности, понять природу вариативности, использовать инструменты анализа данных, исследовать динамику развития

			рынка, уметь составлять аналитический отчет.
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 способы получения, отбора, хранения и обработки данных, способы доступа к различным баз с данными. Уметь: использовать техническое программное обеспечение для получения, отбора, хранения и обработки данных; уметь обращаться к внешним ресурсам для получения данных.
		2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: основные принципы работы персонального компьютера; функциональные настройки инструментальных программных средств. Уметь: использовать пакеты прикладных программ общего назначения.
		3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: основные современные средства и информационные технологии при решении управленческих задач. Уметь: применять соответствующее программное обеспечение для моделирования ситуаций и их анализа.
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: современный инструментарий обработки реальных данных. Уметь: применять информационные инструменты к анализу результатов исследования реальных данных.

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

Направление подготовки 38.03.02 «Менеджмент»

Очная форма обучения

Профиль: «Финансовый менеджмент»

Таблица 1.

Трудоемкость (объем) дисциплины 7 з.е. и виды учебной работы (в часах)

Вид учебной работы	Всего	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	252/7	134	118
Аудиторные занятия	116	66	50
Лекции	32	16	16
Практические занятия	84	50	34
Самостоятельная работа	136	68	68
Вид текущего контроля	Расчетно-аналитическая работа	Расчетно-аналитическая работа	Расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет/Экзамен	Зачет	Экзамен

3. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Профиль: «Финансовый менеджмент»

№ п/п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успева емости
		Всего	Аудиторная работа				Самосто ятельная работа	
			Общая	Лекции	Практич еские и семи нарские занятия	В т.ч. занятия в интер активных формах		
1	Данные в экономике, их визуализация и обработка	10	6	2	4	2	4	Самостояте льные работы, участие в решении задач на практическ их занятиях. Контрольны е и расчетно- аналитическ ие работы.
2	Случайные события	32	18	4	14	14	14	
3	Случайные величины	34	20	4	16	14	14	
4	Центральные и начальные моменты, асимметрия, эксцесс	16	6	2	4	4	10	
5	Предельные теоремы теории вероятностей	20	8	2	6	4	12	
6	Случайные процессы	22	8	2	6	4	14	
7	Выборочный метод	6	2		2	2	4	Самостояте льные работы. Участие в решении задач на практическ их занятиях. Обсуждени е решенных задач. Контрольны е и расчетно- аналитическ ие работы.
8	Точечные оценки параметров распределения	12	6	2	4	4	6	
9	Интервальные оценки параметров распределения	14	6	2	4	4	8	
10	Статистические гипотезы	14	6	2	4	4	8	
11	Проверка параметрических гипотез	14	6	2	4	4	8	
12	Проверка непараметрическ их гипотез	14	6	2	4	4	8	
13	Дисперсионный анализ	12	6	2	4	4	6	
14	Корреляционно-	16	6	2	4	4	6	

	регрессионный анализ							
15	Элементы теории временных рядов	16	6	2	4	2	10	
	В целом по дисциплине	252	116	32	84	76	136	

4. Содержание практических и семинарских занятий

Семинарские (практические занятия) проводятся с целью закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров и практических занятий является обсуждение наиболее сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входит оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Очная форма обучения

Профиль: «Финансовый менеджмент»

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники	Формы проведения занятий
Данные в экономике, визуализация и предварительная обработка	Данные в экономике. Объекты, признаки, таблицы. Гистограмма, как способ визуализации данных. Условное форматирование, его типы и правило. Графики и диаграммы рассеяния. Инструменты описательной статистики. Сводные таблицы и сводные диаграммы для визуализации качественных признаков. Предварительная обработка данных. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Комбинаторный анализ	Основные понятия комбинаторики: комбинаторное правило умножения, перестановки, сочетания из n по k , размещения из n по k , сочетания с повторениями. Бином Ньютона и свойства биномиальных коэффициентов. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	
Алгебра событий.	Пространство элементарных событий. Случайное событие как подмножество в пространстве элементарных событий. Алгебра событий. Аксиомы вероятности и вероятностное пространство. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	
Определение вероятности событий	Случайные события, частота и вероятность. Классический способ подсчета вероятностей. Геометрические вероятности. Статистическое определение вероятности. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	

Основные формулы для вычисления вероятностей событий	Основные формулы для вычисления вероятностей. Условные вероятности. Теорема умножения вероятностей. Формула полной вероятности и формулы Байеса вероятностей гипотез. Независимые события. Схема повторных независимых испытаний (схема Бернулли). Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов в схеме Бернулли. Приближенные формулы Лапласа. Функции Гаусса и Лапласа. Предельная теорема и приближенная формула Пуассона. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников;
Понятие случайной величины, закон распределения, основные свойства.	Случайная величина как функция на пространстве элементарных событий. Функция распределения случайной величины. Свойства функции распределения. Независимость случайных величин. Функции от одной или нескольких случайных величин. Арифметические операции над случайными величинами. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	-подготовка к семинарским и практическим занятиям;
Дискретные случайные величины, законы распределения.	Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения. Функция от дискретной случайной величины и арифметические операции над дискретными случайными величинами. Классические дискретные распределения (биномиальное, пуассоновское, геометрическое, гипергеометрическое, закон распределение Пуассона), их производящие функции, вычисление числовых характеристик. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	-выполнение домашних заданий
Числовые характеристики ДСВ, их свойства.	Основные числовые характеристики дискретных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, ковариация и коэффициент корреляции. Свойства математического ожидания, дисперсии, ковариации и коэффициента корреляции. Математическое ожидание функции от дискретной случайной величины. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников;
Двумерное распределение дискретной случайной величины.	Векторные (многомерные) случайные величины. Зависимые и независимые случайные векторы. Функция распределения случайного вектора и ее свойства. Одинаково распределенные случайные векторы. Связь функции распределения случайного вектора с функциями распределения его компонент.	-подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий

	Распределение дискретного случайного вектора и его компонент. Числовые характеристики случайного вектора. Ковариация и коэффициент корреляции. Ковариационная и корреляционная матрицы. Условные распределения и их характеристики. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	
Непрерывная случайная величина, функция плотности распределения.	Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины (НСВ). Свойства функции плотности. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Числовые характеристики НСВ	Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Математическое ожидание функции от абсолютно непрерывной случайной величины. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	
Законы распределения НСВ.	Равномерное распределение на отрезке, показательное (экспоненциальное) распределение, нормальный закон распределения, логнормальное распределение, числовые характеристики непрерывных случайных величин. Нормальность суммы независимых нормальных случайных величин. Смеси распределений. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	
Центральные и начальные моменты, асимметрия, эксцесс.	Моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс случайной величины. Квантили и процентные точки случайной величины. Сумма под риском. Медиана и мода случайной величины. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Центральная предельная теорема.	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема Ляпунова. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	
Двумерные непрерывные случайные величины	Совместное распределение случайных величин. Функция плотности и условные законы распределения непрерывной двумерной случайной величины. Числовые характеристики непрерывной системы двух случайных величин. Абсолютно непрерывные случайные векторы. Вероятность попадания абсолютно непрерывного случайного вектора в заданное множество. Связь функции	

	плотности распределения случайного вектора с функциями плотности его компонент. Функция плотности и независимость компонент случайного вектора. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	
Случайные процессы	Определение и способы задания цепей Маркова. Вероятности и матрица переходов. Многошаговые вероятности переходов и теорема о матрице многошаговых переходов. Предельные вероятности. Теорема Маркова о предельных вероятностях. Моделирование случайных величин методом Монте-Карло. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Выборочный метод	Статистические методы обработки экспериментальных данных. Генеральная совокупность и выборка. Допустимый объем выборки для обеспечения ее репрезентативности. Вариационный ряд. Оценка функции распределения (эмпирическая функция распределения) и плотности распределения. Гистограмма. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]	
Точечные оценки параметров распределения	Понятие статистики, оценки числовой характеристики. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещённость и эффективность. Методы построения точечных оценок. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1], [2].	
Интервальные оценки параметров распределения	Доверительный интервал для математического ожидания при известном значении дисперсии. Доверительный интервал для математического ожидания при неизвестном значении дисперсии. Доверительный интервал для вероятности. Доверительный интервал для дисперсии. Доверительный интервал для прогноза. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1], [2].	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Проверка параметрических гипотез	Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального закона распределения (с известным и неизвестным значением σ). Проверка гипотезы о числовом значении вероятности. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии нормального закона распределения. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух	

	генеральных совокупностей. Проверка гипотезы о равенстве двух генеральных долей. Сравнение двух вероятностей биномиального распределения. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции Пирсона. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1], [2].	
Проверка непараметрических гипотез	Критерии согласия. Критерии независимости качественных признаков. Таблицы сопряженности. Критерии сдвига. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному распределению. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1], [2].	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Дисперсионный анализ	Модель однофакторного дисперсионного анализа. Факторы. Результативный признак. Общая вариация. Межгрупповая вариация. Детерминированная модель двухфакторного дисперсионного анализа с повторениями. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1], [2].	
Корреляционно-регрессионный анализ	Парная линейная регрессия. Взаимосвязи экономических переменных. Метод наименьших квадратов. Случайное отклонение в регрессионной модели. Спецификация модели. Выборочный коэффициент корреляции между переменными уравнения регрессии. Проверка качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации R^2 . Интервальные оценки коэффициентов линейного уравнения регрессии. Доверительные интервалы для зависимой переменной. Множественная линейная регрессия. Стандартизированная форма множественной регрессии. Проверка предпосылок метода наименьших квадратов. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1], [2].	работа с текстом лекции, разбор вопросов по теме занятия; -изучение рекомендованных к занятию литературных источников; -подготовка к семинарским и практическим занятиям; -выполнение домашних заданий
Элементы теории временных рядов	Временной ряд, его характеристики. Корреляция временных рядов. Определение тренда временного ряда. Оценка периодических колебаний временного ряда. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1], [2].	

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

Очная форма обучения

Профиль: «Финансовый менеджмент»

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
Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	Условное форматирование в Microsoft Excel. Графики и диаграммы рассеяния в Microsoft Excel. Таблицы сопряженности и парадокс Симпсона. Иерархия признаков в Microsoft Excel.	Работа с источниками литературы. Работа на компьютере. Выполнение расчетно-аналитической работы в среде Excel.
Случайные события	Обобщенная схема Бернулли.. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах.	Работа с учебной литературой. Выполнение индивидуальной контрольной работы.
Случайные величины	Реализация моделей абсолютно непрерывных случайных величин в пакете Microsoft Excel при решении экономических задач. Смеси распределений. Формула композиции. Композиция равномерных случайных величин.	Работа с учебной литературой. Выполнение индивидуальной контрольной работы.
Предельные теоремы теории вероятностей	Моделирование случайных величин в Microsoft Excel. Место центральной предельной теоремы в изучении статистических закономерностей в экономике и финансах.	Работа с учебной литературой. Выполнение индивидуальной контрольной работы.
Оценка параметров	Построение оценок параметров распределений случайных величин, применяемых в экономике и	Работа с источниками литературы. Работа на компьютере. Выполнение расчетно-аналитической работы в среде Excel.

	управлении.	
Проверка статистических гипотез	Проверка гипотез с помощью интервальных оценок. Использование аппарата проверки гипотез в экономике и управлении.	Работа с источниками литературы. Работа на компьютере. Выполнение расчетно-аналитической работы в среде Excel.
Дисперсионный анализ	Двухфакторная смешанная модель дисперсионного анализа с одним и более наблюдением в клетке. Проверяемые гипотезы	Работа с источниками литературы. Работа на компьютере. Выполнение расчетно-аналитической работы в среде Excel.
Основы непараметрической статистики	Непараметрическая интервальная оценка теоретической величины сдвига. Критерий Вилкоксона-Манна-Уитни. Примеры применения непараметрических критериев в экономике.	Работа с источниками литературы. Работа на компьютере. Выполнение расчетно-аналитической работы в среде Excel.

Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Типы задач в расчетно-аналитической работе в 3 семестре.

Задача 1. Классическое или геометрическое определение вероятности.

Задача 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей или формулы полной вероятности и формулы Байеса.

Задача 3. Формулы Бернулли, Пуассона, локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа.

Задача 4. Дискретные случайные величины, их числовые характеристики.

Задача 5. Непрерывные случайные величины, их числовые характеристики.

Задача 6. Основные дискретные и непрерывные распределения. Свойства математического ожидания и дисперсии.

Задача 7. Дискретные двумерные случайные величины. Нахождение ковариации и коэффициента корреляции. Условные распределения.

Задача 8. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и оценка математического ожидания. Теорема Бернулли и оценка вероятности.

Примерные задания в расчетно-аналитической работе 3 семестра.

1. В одном из отделов организации работают 12 мужчин и 5 женщины. По табельным номерам наугад отобрано 4 человека. Какова вероятность, что среди них только одна женщина? Вычисления провести по формулам и с помощью встроенных в Excel функций.
2. На отрезок $[2;5]$ наудачу бросают 2 точки. Найти вероятность того, что расстояние между ними меньше 2.
3. Предприятие оформило кредиты в трёх разных банках, оценив вероятность возврата кредита первому банку в 0,8, второму – в 0,9 и третьему – 0,7.? Какова вероятность того, что предприятие вернёт хотя бы один из взятых кредитов?
4. Вероятность успешной сдачи студентом каждого из пяти экзаменов равна 0,6. Найти вероятность успешной сдачи: а) четырех экзаменов; б) наимвероятнейшего числа экзаменов; в) хотя бы трех экзаменов. Вычисления провести по формулам и с помощью встроенных в Excel функций.
5. Найти закон распределения числа пакетов трех акций, по которым владельцем будет получен доход, если вероятность получения дохода по каждому из них равна соответственно 0,4; 0,7; и 0,2. Найти моду, математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение. Составить функцию распределения и построить ее график. График функции распределения построить в Excel.
6. Непрерывная случайная величина X задана функцией распределения $F(x)$. Найти плотность распределения вероятности $f(x)$. Построить графики функций $f(x)$ и $F(x)$. Найти математическое ожидание, дисперсию, стандартное отклонение и вероятность попадания случайной величины X на отрезок $[\alpha; \beta]$.

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \leq 1; \\ \frac{9 - (4 - x)^2}{9}, & \text{если } 1 < x \leq 4; \\ 1, & \text{если } x > 4. \end{cases} \quad \alpha = 2; \quad \beta = 3.$$

7. Задана плотность распределения $f(x)$ случайной величины X .

$$f(x) = \begin{cases} 1 & x \in [-8; -6], \\ 3, & \\ a \cdot (x + 4), & x \in (-6; -4], \\ 0, & x \notin [-8; -4]. \end{cases}$$

Найти: а) параметр a ; б) функцию распределения $F(x)$; в) MX , DX , σX ; г) $P(-3 < X < 1)$. Построить графики функций $F(x)$ и $f(x)$.

8. Вес тропического грейпфрута – нормально распределенная случайная величина с неизвестным математическим ожиданием и дисперсией, равной 0,04. Известно, что 65% фруктов весят меньше 0,5 кг. Найдите ожидаемый вес случайно выбранного грейпфрута. Вычисления провести по формулам и с помощью встроенных в Excel функций.

9. Случайные величины X и Y независимы и распределены по закону Пуассона с параметрами $\lambda=2$ для величины X и $\lambda=0,3$ для величины Y . Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины $Z=2X-10Y$. Вычисления провести по формулам и с помощью встроенных в Excel функций.

10. Дан закон распределения двумерной случайной величины (X, Y) .

X/ Y	1	2	3
5	0,01	0,01	0,01
6	0,4	0,04	0,02
7	0,02	0,3	0,02
8	0,01	0,02	0,14

1) Найти законы распределения ее составляющих X и Y . Установить, зависимы или нет случайные величины X и Y . 2) Вычислить математические ожидания и

дисперсии составляющих X и Y . 3) Найти коэффициент корреляции составляющих X и Y . 4) Составить условные законы распределения случайной величины X при условии $Y=2$ ($X_{Y=2}$) и случайной величины Y при условии $X=7$ ($Y_{X=7}$). 5) Установить, являются ли случайные величины X и Y коррелированными? Составить матрицу ковариаций и матрицу корреляций.

11. Игральную кость бросают два раза. Случайная величина X – число появления цифры 2; Y – число появления нечетной цифры. Составить закон распределения системы случайных величин $(X; Y)$. Установить, являются ли случайные величины X и Y зависимыми. Вычислить коэффициент корреляции.

12. Вероятность того, что автоматическая касса срабатывает при опускании монеты, равна 0,95. Определите отклонение относительной частоты числа случаев, когда касса срабатывает, от вероятности при 1000 опусканий монеты, если результат необходимо гарантировать с вероятностью не менее 0,9. Определите также границы, в которых должно находиться число случаев правильной работы кассы.

Расчетно-аналитическая работа для студентов включает в себя задания по анализу выборочной совокупности.

Задание 1. По выборке небольшого объема требуется:

- 1) составить вариационный ряд;
- 2) найти выборочную медиану;
- 3) построить статистический ряд;
- 4) построить полигон частот и относительных частот;
- 5) найти эмпирическую функцию распределения $F^*(x)$, построить график функции $F^*(x)$ и кумуляту;
- 6) вычислить моду, выборочную среднюю, выборочные дисперсию и СКО ($\sigma_{выб}^2$ и $\sigma_{выб}$), исправленную выборочную дисперсию и СКО (S^2 и S), выборочный коэффициент асимметрии ($\tilde{As}$), выборочный коэффициент эксцесса ($\tilde{Ex}$) и коэффициент вариации (V);

7) предполагая, что случайная величина X подчиняется нормальному закону распределения, построить доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения с заданной надежностью γ . Сделать вывод о зависимости ширины доверительного интервала от уровня надежности.

Задание 2. Дан интервальный вариационный ряд:

- 1) построить гистограмму относительных частот и кумуляту;
- 2) найти моду и медиану;
- 3) перейти к условным вариантам и вычислить условные начальные и центральные моменты до четвертого порядка включительно;
- 4) используя условные моменты, найти выборочную среднюю и выборочную дисперсию, выборочный коэффициент асимметрии (A_s), выборочный коэффициент эксцесса (E_x) и выборочный коэффициент вариации (V), а также исправленную выборочную дисперсию и исправленное среднее квадратическое отклонение.

Задание 3. Имеется выборка большого объема (от 100 и более). Требуется:

- 1) представить выборку в виде интервального вариационного ряда;
- 2) Построить гистограмму относительных частот и эмпирическую функцию плотности (диаграмма 1). По виду эмпирической функции плотности выдвинуть гипотезу о виде закона распределения случайной величины. Гипотезу записать под гистограммой. Построить гистограмму накопленных относительных частот и кумулятивную кривую (диаграмма 2).
- 3) По интервальному вариационному ряду найти значения выборочной средней, выборочной дисперсии, исправленной выборочной дисперсии, исправленного стандартного отклонения.

- 4) Рассчитать значения функции плотности нормального распределения в серединах интервалов ($f_N(x_i)$) и значения функции нормального распределения на концах интервалов ($F_N(y_i)$) и построить графики этих функций на диаграммах 1 и 2 соответственно. Провести сравнительный графический анализ теоретического и эмпирического распределений.
- 5) Используя критерий Пирсона, при уровне значимости α проверить, согласуется ли выдвинутая гипотеза о виде закона распределения генеральной совокупности с эмпирическим распределением выборки.

Вопросы для подготовки к зачету (3 семестр)

1. Испытания и события. Виды событий: случайные, достоверные, невозможные, равновозможные, совместимые и несовместимые, зависимые и независимые. Полная группа событий.
2. Основные комбинаторные правила и формулы.
3. Классическое и геометрическое определение вероятности события. Свойства вероятности события.
4. Статистическое определение вероятности. Относительная частота события. Свойство статистической устойчивости относительных частот.
5. Аксиоматический подход к определению вероятности. Аксиомы вероятности.
6. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Следствия.
7. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Критерий независимости событий.
8. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
9. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли.
10. Предельные теоремы в схеме Бернулли: формула Пуассона.

11. Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная формула Муавра-Лапласа, интегральная формула Лапласа. Функция Гаусса $\varphi(x)$ и функция Лапласа $\Phi(x)$, свойства.

12. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.

13. Арифметические операции над случайными величинами.

14. Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения.

15. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, мода, медиана, их свойства.

16. Основные законы распределения ДСВ: биномиальный, геометрический, Пуассона, гипергеометрический.

17. Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения, их свойства.

18. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс случайной величины.

19. Квантили и процентные точки случайной величины.

20. Основные непрерывные распределения: равномерное, показательное, нормальное и их числовые характеристики.

21. Случайные векторы. Числовые характеристики случайного вектора. Ковариация и коэффициент корреляции и их свойства.

22. Матрицы ковариации и корреляции. Условные распределения и их характеристики.

23. Совместное распределение непрерывных случайных величин. Функция плотности и условные законы распределения непрерывной двумерной случайной величины.

24. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.

25. Центральная предельная теорема Ляпунова. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.

26. Определение и способы задания цепей Маркова. Вероятности и матрица переходов.

27. Многошаговые вероятности переходов и теорема о матрице многошаговых переходов. Предельные вероятности. Теорема Маркова о предельных вероятностях.

Вопросы для подготовки к экзамену (4 семестр)

1. Распределение «хи-квадрат» (Пирсона), F -распределение Фишера, t -распределение Стьюдента; основные параметры этих распределений, графики.
2. Основы выборочного метода. Генеральная и выборочная совокупности. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка.
3. Вариационный и статистический ряд. Интервальный статистический ряд. Графическое представление выборки. Полигон и кумулята. Гистограммы.
4. Основные выборочные характеристики.
5. Допустимый объем выборки для обеспечения ее репрезентативности.
6. Оценка функции распределения и плотности распределения (эмпирические функции распределения и плотности).
7. Определение и смысл точечных оценок. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещённость и эффективность.
8. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной совокупности.
9. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной совокупности.
10. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.

11. Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Интервальные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии и коэффициента корреляции.

12. Уровень доверия и уровень значимости. Поправка на конечный объем генеральной совокупности. Асимптотический подход к интервальному оцениванию.

13. Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные. Нулевая гипотеза. Альтернативная гипотеза.

14. Статистический критерий. Критическая область. Уровень значимости и мощность критерия. Наиболее мощный критерий.

15. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок.

16. Проверка гипотезы о числовом значении математического ожидания нормального закона распределения (с известным и неизвестным значением σ).

17. Проверка гипотезы о числовом значении вероятности.

18. Проверка гипотезы о числовом значении дисперсии нормального закона распределения.

19. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий двух генеральных совокупностей.

20. Проверка гипотезы о равенстве математических ожиданий двух генеральных совокупностей.

21. Проверка гипотезы о равенстве двух генеральных долей.

22. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.

23. Наблюдаемый уровень значимости критерия (p-значение, p-value).

24. Критерии согласия. Критерий согласия χ^2 Пирсона при неизвестных параметрах распределения.

25. Проверка гипотезы о нормальном распределении генеральной совокупности по критерию Пирсона.
26. Проверка гипотезы о показательном распределении генеральной совокупности.
27. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по биномиальному распределению.
28. Проверка гипотезы о равномерном распределении генеральной совокупности.
29. Проверка гипотезы о распределении генеральной совокупности по закону Пуассона.
30. Модель однофакторного дисперсионного анализа.
31. Детерминированная модель двухфакторного дисперсионного анализа с повторениями.
32. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
33. Выборочный коэффициент корреляции между переменными уравнения регрессии.
34. Интервальные оценки коэффициентов линейного уравнения регрессии. Доверительные интервалы для зависимой переменной.
35. Нелинейные модели.
36. Множественная линейная регрессия.

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

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины содержится в разделе 1 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Показатели и критерии оценивания компетенций

Экзамен по дисциплине выставляется студенту при условии сформированности по каждой компетенции как минимум порогового уровня.

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Шкала и критерии оценки результатов			
	Высокий уровень (отлично)	Продвинутый уровень (хорошо)	Пороговый уровень (удовлетворительно)	Пороговый уровень не достигнут (неудовлетворительно)
ПКН-2 «Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты»				
1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.				
Знать: фундаментальные	Знает фундаментальные	Знает основные понятия	Знает слабо основные	Не знает основные

понятия, алгебры, геометрии, математического анализа для решения задач по анализу данных.	понятия алгебры, геометрии, математического анализа для решения задач по анализу данных.	алгебры, геометрии, математического анализа для решения задач по анализу данных.	понятия алгебры, геометрии, математического анализа для решения задач по анализу данных.	понятия алгебры, геометрии, математического анализа для решения задач по анализу данных.
Уметь: использовать математический аппарат для решения прикладных задач.	Умеет использовать математический аппарат для решения прикладных задач.	Умеет использовать математический аппарат для решения прикладных задач, но допускает отдельные несущественные ошибки.	Не всегда может использовать математический аппарат для решения прикладных задач.	Не умеет применять математический аппарат для решения прикладных задач.
2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.				
Знать: фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики.	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики.	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики, но иногда затрудняется.	Знает некоторые понятия, идеи и инструменты математики.	Не знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики
Уметь: использовать математические методы и модели для постановки, решения и обоснования управленческого решения.	Умеет использовать математические методы и модели для постановки, решения и обоснования управленческого решения.	Умеет использовать математические методы и модели для постановки, решения и обоснования управленческого решения, но иногда затрудняется.	Умеет использовать отдельные математические методы и модели для постановки, решения и обоснования управленческого решения.	Не умеет использовать математические методы и модели для постановки, решения и обоснования управленческого решения.
3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при использовании математических моделей.				
Знать: фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики.	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики.	Знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики, но иногда затрудняется.	Знает некоторые понятия, идеи и инструменты математики.	Не знает фундаментальные понятия, идеи и инструменты математики
Уметь: формировать математические модели для реальных данных, интерпретировать	Умеет формировать математические модели для реальных данных, интерпретировать	Умеет формировать математические модели для реальных данных, но затрудняется с	Не всегда может формировать математические модели для реальных данных,	Не умеет формировать математические модели для реальных данных, интерпретировать

полученные результаты в задачах моделирования и описания управленческой деятельности.	полученные результаты в задачах моделирования и описания управленческой деятельности.	интерпретацией полученных результатов.	затрудняется с интерпретацией полученных результатов.	полученные результаты.
ПKN-10 «Владение методами количественного и качественного анализа информации, а также навыками построения моделей, применяя для анализа, моделирования и поддержки принятия решений современные информационные технологии и программные средства, включая инструменты бизнес-аналитики, обработки и анализа данных»				
1. Использует методы получения информации, ее анализа для построения моделей и интерпретации результатов моделирования.				
Знать: методы поиска информации, ее системного и критического анализа.	Знает методы поиска информации, ее системного и критического анализа.	Знает методы поиска информации, ее системного и критического анализа, но допускает отдельные несущественные ошибки.	Знает отдельные методы поиска информации, ее системного и критического анализа.	Не знает методы методов поиска информации, ее системного и критического анализа.
Уметь: применять современные информационные технологии для сбора информации, использовать для построения адекватных математических моделей.	Умеет применять современные информационные технологии для сбора информации, использовать для построения адекватных математических моделей.	Умеет применять современные информационные технологии для сбора информации, не всегда может использовать для построения адекватных математических моделей.	Умеет слабо применять современные информационные технологии для сбора информации, использовать для построения адекватных математических моделей.	Не умеет применять современные информационные технологии для сбора информации, использовать для построения адекватных математических моделей.
2. Применяет приемы классификации и выбора подходящих измерительных шкал при описании организационных систем, происходящих в них процессов и явлений.				
Знать: существующие измерительные шкалы, виды данных.	Знает существующие измерительные шкалы, виды данных.	Знает существующие измерительные шкалы, виды данных. Иногда затрудняется.	Знает некоторые существующие измерительные шкалы, виды данных.	Не знает существующие измерительные шкалы, виды данных.
Уметь: выбрать и применить подходящие измерительные шкалы,	Умеет выбрать и применить подходящие измерительные шкалы,	Умеет выбрать и применить подходящие измерительные шкалы,	Слабо умеет выбирать и применять подходящие измерительные шкалы,	Не умеет выбирать подходящие измерительные шкалы.

исследовать организационные системы.	исследовать организационные системы.	исследовать организационные системы. Но допускает несущественные ошибки.	исследовать организационные системы.	
3. Использует навыки организации и проведения качественных и количественных исследований анализа информации, подготовки аналитических отчетов о состоянии и динамики развития рынков товаров и услуг.				
Знать: методы и программы исследования, информационный инструментарий для анализа данных.	Знает методы и программы исследования, информационный инструментарий для анализа данных.	Знает основные методы и программы исследования, информационный инструментарий для анализа данных.	Знает слабо основные методы и программы исследования, информационный инструментарий для анализа данных.	Не знает основные методы и программы исследования, информационный инструментарий для анализа данных.
Уметь: обосновать сущность происходящего, выявить закономерности, понять природу вариабельности, использовать инструменты анализа данных, исследовать динамику развития рынка, уметь составлять аналитический отчет.	Умеет обосновать сущность происходящего, выявить закономерности, понять природу вариабельности, использовать инструменты анализа данных, исследовать динамику развития рынка, уметь составлять аналитический отчет.	Умеет, но иногда затрудняется, обосновать сущность происходящего, выявить закономерности, понять природу вариабельности, использовать инструменты анализа данных, исследовать динамику развития рынка, уметь составлять аналитический отчет.	Слабо умеет обосновать сущность происходящего, выявить закономерности, понять природу вариабельности, использовать инструменты анализа данных.	Не может обосновать сущность происходящего, выявить закономерности, понять природу вариабельности, использовать инструменты анализа данных.
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 способы получения, отбора, хранения и обработки данных, способы доступа к различным баз с	Знает основные способы получения, отбора, хранения и обработки данных, способы доступа к различным баз с	Знает основные способы получения, отбора, хранения и обработки данных, способы доступа к различным баз с	Слабо знает основные способы получения, отбора, хранения и обработки данных, способы доступа к	Не знает основные способы получения, отбора, хранения и обработки данных, способы доступа к

данными.	данными.	данными, допускает незначительные ошибки.	различным баз с данными. Допускает существенные ошибки.	различным баз с данными.
Уметь: использовать техническое программное обеспечение для получения, отбора, хранения и обработки данных; уметь обращаться к внешним ресурсам для получения данных.	Умеет использовать техническое программное обеспечение для получения, отбора, хранения и обработки данных; уметь обращаться к внешним ресурсам для получения данных.	Умеет использовать техническое программное обеспечение для получения, отбора, хранения и обработки данных; уметь обращаться к внешним ресурсам для получения данных, допускает незначительные ошибки.	Слабо умеет использовать техническое программное обеспечение для получения, отбора, хранения и обработки данных; уметь обращаться к внешним ресурсам для получения данных. Допускает при ответе существенные ошибки.	Не умеет использовать техническое программное обеспечение для получения, отбора, хранения и обработки данных; уметь обращаться к внешним ресурсам для получения данных.
2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.				
Знать: основные принципы работы персонального компьютера; функциональные настройки инструментальных программных средств.	Знает основные принципы работы персонального компьютера; функциональные настройки инструментальных программных средств.	Знает основные принципы работы персонального компьютера; функциональные настройки инструментальных программных средств. Затрудняется с выбором.	Знает некоторые основные принципы работы персонального компьютера; функциональные настройки инструментальных программных средств.	Не знает основные принципы работы персонального компьютера; функциональные настройки инструментальных программных средств.
Уметь: использовать пакеты прикладных программ общего назначения.	Умеет использовать пакеты прикладных программ общего назначения.	Умеет использовать пакеты прикладных программ общего назначения. Иногда затрудняется с ответом.	Умеет использовать пакеты прикладных программ общего назначения. При ответе допускает серьезные ошибки.	Не умеет использовать пакеты прикладных программ общего назначения.
3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.				

Знать: основные современные средства и информационные технологии при решении управленческих задач.	Знает основные современные средства и информационные технологии при решении управленческих задач.	Знает основные современные средства и информационные технологии при решении управленческих задач. Допускает несущественные ошибки.	Знает некоторые современные средства и информационные технологии при решении управленческих задач.	Не знает основные современные средства и информационные технологии при решении управленческих задач.
Уметь: применять соответствующее программное обеспечение для моделирования ситуаций и их анализа.	Умеет применять соответствующее программное обеспечение для моделирования ситуаций и их анализа.	Умеет применять соответствующее программное обеспечение для моделирования отдельных ситуаций.	Слабо умеет применять соответствующее программное обеспечение для моделирования ситуаций и их анализа.	Не умеет применять соответствующее программное обеспечение для моделирования ситуаций и их анализа.
4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач				
Знать: современный инструментарий обработки реальных данных.	Знает современный инструментарий обработки реальных данных.	Знает современный инструментарий обработки реальных данных. Допускает несущественные ошибки.	Знает современный инструментарий обработки реальных данных. Допускает существенные ошибки	Не знает современный инструментарий обработки реальных данных.
Уметь: применять информационные инструменты к анализу результатов исследования реальных данных.	Умеет применять информационные инструменты к анализу результатов исследования реальных данных.	Умеет применять информационные инструменты к анализу результатов исследования реальных данных. Допускает при выборе несущественные ошибки.	Умеет применять информационные инструменты к анализу результатов исследования реальных данных. Допускает при выборе существенные ошибки.	Не умеет применять информационные инструменты к анализу результатов исследования реальных данных.

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена.

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Вопросы к экзамену, Тестовые задания, Практико-ориентированные задания
ПКН-2 «Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных задач, интерпретировать полученные математические результаты»	1. Демонстрирует знания математических методов, применяемых в менеджменте.	Вопросы к экзамену 1. Выборка, основные выборочные характеристики. Графическое представление выборки. Полигон и гистограмма. 2. Определение и смысл точечных оценок. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. 3. Доверительные интервалы для генерального среднего, доли и дисперсии. Уровень доверия и уровень значимости. Тестовые задания 1. Дан доверительный интервал $(-0,28; 1,42)$ для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна... 1) 1,14; 2) 0,85; 3) 1,7; 4) 0,57. 2. Выборочная дисперсия вариационного ряда, составленного по данным выборки: Варианта 1 2 5 8 9 Частота 3 4 6 4 3 1) 8,84; 2) 0,5; 3) 8,4; 4) 33,4. Практико-ориентированные задания 1. По данным о случайной величине X – ежемесячной сумме пополнения вклада для 30 вкладчиков банка вычислены исправленное стандартное отклонение 8 тыс. рублей. Предполагая, что случайная величина X распределена по нормальному закону, построить 80%-й доверительный интервал для генеральной дисперсии. 2. Доходность акции за год представляет собой случайную величину, распределенную по нормальному закону. Определить параметры распределения, если известно, что в 10%

		случаев доходность будет составлять не менее 20%, а в 5% случаев – не более 10%. Найдите вероятность того, что доходность будет составлять не менее 15%.
2. Применяет математические методы и модели для обоснования принятия управленческих решений.	Вопросы к экзамену 1. Проверка параметрических гипотез для одной и двух выборок. 2. Проверка статистических гипотез о виде закона распределения с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Тестовые задания 1. По двум независимым выборкам объёмов $n=15$ и $m=11$, извлеченным из нормальных генеральных совокупностей X и Y, найдены исправленные выборочные дисперсии $S_X^2 = 3,9$ и $S_Y^2 = 6,0$. Тогда для того чтобы при заданом уровне значимости $\alpha = 0,10$ проверить нулевую гипотезу о равенстве генеральных дисперсий $H_0 : D(X) = D(Y)$ при конкурирующей гипотезе $H_1 : D(X) \neq D(Y)$, необходимо определить критическую точку как ... 1) $F_{кр} = F(0,05;10;14)$; 2) $F_{кр} = F(0,1;10;14)$; 3) $F_{кр} = F(0,05;14;10)$; 4) $F_{кр} = F(0,1;14;10)$. 2. Основная гипотеза имеет вид $H_0: a=24,5$. Тогда конкурирующей может являться гипотеза.... 1) $H_0: a > 24,5$; 2) $H_0: a \geq 24,5$; 3) $H_0: a \leq 24,5$; 4) $H_0: a < 24,6$. Практико-ориентированные задания 1. Инвестор считает вложения в активы с дисперсией доходности более 0,04 слишком рискованными. За последние 10 лет исправленная выборочная дисперсия актива A составила 0,06. Следует ли делать вложения в актив A, принимая решение на уровне значимости 0,05? 2. Эксперты утверждают, что 75% отечественных предприятий частично или полностью уклоняются от налогов. По результатам неофициального опроса 140 из 200 случайно отобранных руководителей предприятий подтвердили, что используют различные схемы для ухода от уплаты налогов. Можно ли на уровне значимости 0,05 согласиться с приведенной экспертной оценкой?	
3. Содержательно интерпретирует результаты, полученные при	Вопросы к экзамену 1. Статистическое определение вероятности. Относительная частота события. Свойство статистической устойчивости относительных частот. 2. Закон больших чисел и центральная предельная теорема: формулировки и смысл	

	использовании математических моделей.	Тестовые задания 1. Дан доверительный интервал (0,08; 0,33) для оценки вероятности биномиально распределенного количественного признака. Тогда точечная оценка вероятности равна ... 1) 0,205; 2) 0,215; 3) 0,410; 4) 0,125. 2. Проведено четыре измерения (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм): 8; 9; 11; 12. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна ... 1) 10; 2) 9; 3) 11; 4) 10,5. Практико-ориентированные задания <i>Кейс</i> Курсовая стоимость ценной бумаги равна 1000 рублей. Она может в течение недели подорожать на 3% с вероятностью 0,7 или подешеветь на 3% с вероятностью 0,3. Предполагается, что еженедельные изменения цен независимы. Прошло 2 недели. <i>Вопросы к кейсу</i> 1. Установите соотношение между случайными событиями и вероятностями этих событий. 1. Курс ценной бумаги упадёт. 2. Курс ценной бумаги вырастет. 3. Курс ценной бумаги не изменится. а) 0,51; б) 0,49; в) 0; г) 0,21; д) 0,09. 2. Максимально возможный курс ценной бумаги будет принадлежать интервалам (указать не менее двух правильных ответов)..... а) (1060,5; 1061,5); б) (1060,0; 1061,0); в) (1059,5; 1060,5); г) (1059,0; 1060,0). 3. Математическое ожидание курсовой стоимости ценной бумаги будет равно... а) 1024,144; б) 1024,0; в) 1023,856; г) 1000,0.
ПKN-10 «Владение методами количественного и качественного анализа информации, а также навыками	1. Использует методы получения информации, ее анализа для построения моделей и интерпретации результатов	Вопросы к экзамену 1. Выборка, основные выборочные характеристики. Графическое представление выборки. Полигон и гистограмма. 2. Проверка параметрических гипотез для одной и двух выборок. Тестовые задания 1. При наборе телефонного номера абонент забыл две последние цифры и набрал их наудачу, помня, что эти цифры нечетные и разные. Тогда вероятность того, что номер

профессиональных задач»		1. Если все возможные значения дискретной случайной величины X увеличить на 5 единиц, то её дисперсия... ○ 1) увеличиться на 5 единиц; ○ 2) не изменится; ○ 3) увеличиться в 5 раз; ○ 4) увеличиться в 25 раз. 2. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей: $f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x+8)^2}{18}}$ Тогда вероятность того, что в результате испытания X примет значение, заключенное в интервале $(-14; -11)$, можно вычислить как... ○ 1) $P(-14 < X < -11) = \Phi(2) - \Phi(1)$; ○ 2) $P(-14 < X < -11) = \Phi(1) - \Phi(2)$; ○ 3) $P(-14 < X < -11) = \Phi(2) + \Phi(1)$; ○ 4) $P(-14 < X < -11) = -\Phi(2) - \Phi(1)$ Практико-ориентированные задания 1. Доходности X и Y ценных бумаг двух видов являются случайными величинами со следующими характеристиками: $M(X)=7\%$, $M(Y)=14\%$, $\sigma(X)=1\%$, $\sigma(Y)=2\%$, $\rho(X,Y)=-0,5$. Из бумаг составляется портфель $Z=kX+(1-k)Y$, где величина k задает долю бумаг первого вида. Найдите значение k_0 коэффициента k, при котором дисперсия портфеля Z минимальна.
	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Вопросы к экзамену 1. Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная формула Муавра-Лапласа, интегральная формула Лапласа. Функция Гаусса $\varphi(x)$ и функция Лапласа $\Phi(x)$, свойства. 2. Случайные векторы. Ковариация и коэффициент корреляции. Условные распределения. Матрицы ковариации и корреляции Тестовые задания 1. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке $[4; 16]$. Тогда ее математическое ожидание и дисперсия равны... 1) $MX=6, DX=5/3$; 2) $MX=10, DX=25/3$; 3) $MX=6, DX=4/3$; 4) $MX=10, DX=12$. 2. Корреляционная матрица для системы случайных величин (X,Y) может иметь вид ...

		1) $\begin{pmatrix} 1 & -0,85 \\ -0,85 & 1 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & -0,85 \\ 0,85 & 1 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 0 & 0,85 \\ -0,85 & 0 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 1,12 & -0,85 \\ -0,85 & 1,12 \end{pmatrix}$ Практико-ориентированные задания 1. Доходности X и Y ценных бумаг двух видов (измеряемые в процентах) являются случайными величинами со следующими характеристиками: $M(X)=7\%$, $M(Y)=14\%$, $\sigma(X)=1\%$, $\sigma(Y)=2\%$, $\rho(X,Y)=-0,5$. Из бумаг составляется портфель $Z=kX+(1-k)Y$, где величина k задает долю бумаг первого вида. Найдите: 1) значение k_0 коэффициента k, при котором дисперсия портфеля Z минимальна; 2) математическое ожидание и стандартное отклонение портфеля, отвечающего оптимальному значению k_0.
	3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Вопросы к экзамену 1. Определение и смысл точечных оценок. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Тестовые задания 1. Наблюдаемое значение критерия проверки гипотезы о равенстве генеральной средней нормальной совокупности предполагаемому значению 24,5 если генеральная дисперсия известна и равна 10,24 имеет вид: $1) Z_{набл} = \frac{\bar{X} + 24,5}{3,2} \cdot \sqrt{n}$ $3) Z_{набл} = \frac{\bar{X} - 24,5}{10,24} \cdot \sqrt{n}$ $2) Z_{набл} = \frac{\bar{X} - 24,5}{3,2} \cdot \sqrt{n}$ $4) Z_{набл} = \frac{\bar{X} + 24,5}{10,24} \cdot \sqrt{n}$ Практико-ориентированные задания 1. Появилось новое лекарство для лечения диабета. Специалист по маркетингу фармацевтической компании сделал случайную выборку 10 регионов продаж, чтобы оценить, сколько рецептов было выписано на новое лекарство. Число новых рецептов равно: 210 240 190 275 290 265 312 284 261 243 (1) Найдите 95%-й доверительный интервал для среднего числа рецептов по всем регионам продаж. (2) Сколько приблизительно надо взять наблюдений, чтобы при том же уровне доверия

		получить доверительный интервал в 2 раза меньший, чем полученный интервал? Какие предположения вы сделали при этом?																		
	4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Вопросы к экзамену 1. Проверка статистических гипотез о виде закона распределения с помощью критерия хи-квадрат Пирсона. Тестовые задания 1. Дан доверительный интервал (16,64; 18,92) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда при увеличении объёма выборки этот доверительный интервал может принять вид ... (17,18; 18,92); 2) (16,15; 19,41); 3) (17,18; 18,38); 4) (16,15; 18,38). Практико-ориентированные задания 1. Транспортная фирма, имея возможность выбора между двумя способами доставки товаров с одного склада на другой, хочет выбрать тот, для которого время доставки меньше. Был проведен эксперимент, в котором 5 водителей, случайно выбранных из 10, отправились по дороге А, а остальные 5 – по дороге В. Результаты эксперимента приведены в таблице: <table><tr><th colspan="6">Время в пути (час.)</th></tr><tr><td>Дорога А</td><td>18</td><td>24</td><td>30</td><td>21</td><td>32</td></tr><tr><td>Дорога В</td><td>22</td><td>29</td><td>34</td><td>25</td><td>35</td></tr></table> Выяснить, имеется ли значимое различие в среднем времени доставки по двум маршрутам на уровне значимости 0,05.	Время в пути (час.)						Дорога А	18	24	30	21	32	Дорога В	22	29	34	25	35
Время в пути (час.)																				
Дорога А	18	24	30	21	32															
Дорога В	22	29	34	25	35															

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

Основная литература:

1. Соловьев, В.И. Анализ данных в экономике: Теория вероятностей прикладная статистика обработка и анализ данных в Microsoft Excel : Учебник / В.И. Соловьев Электрон. дан. Москва : КноРус, 2025 497 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/955517> ISBN 978-5-406-13693-5. [БИК ID: RU\bookru\bibl\955517]

Дополнительная литература:

1. Мелехина, Т.Л. Методы и средства научного исследования при освоении дисциплины Анализ данных : учебное пособие / Т.Л. Мелехина, С.Н. Поздеева ; Финуниверситет Москва : Прометей, 2023 138 с. : ил. + Тираж 500 экз. ISBN 978-5-00172-413-1. [БИК ID: RU\FA\books\136864]

2. Глебов, В.И. Анализ данных в экономике. Сборник задач : Учебник / В.И. Глебов, С.Я. Криволапов Электрон. дан. Москва : КноРус, 2024 578 с. Режим доступа: book.ru Internet access <https://book.ru/book/952667> ISBN 978-5-406-12582-3. [БИК ID: RU\bookru\bibl\952667]

1. Борисова, Л. Р. Стохастические методы и модели в кейсах [Электронный ресурс] : монография / Борисова Л. Р., Мелехина Т. Л., Мелехиной Т. Л. Москва : Прометей, 2021 314 с. Книга из коллекции Прометей - Математика <https://e.lanbook.com/book/189695> ISBN 978-5-00172-208-3. [БИК ID: RU-LAN-BOOK-189695]

2. Апалькова, Тамара Геннадьевна Математическая статистика. Практикум : Учебное пособие / Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 254 с. (Высшее образование (Финансовый университет)) ВО - Магистратура <https://znanium.com/catalog/document?id=437772> ISBN 978-5-16-017913-1 ISBN 978-5-16-110927-4 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2125103]

3. Апалькова, Т.Г. Законы распределения случайных величин в языках R и Python : Учебное пособие / Т.Г. Апалькова, В.И. Глебов, С.Я. Криволапов, К.Г. Левченко Электрон. дан. Москва : КноРус, 2024 347 с. Режим доступа: book.ru

Internet access <https://book.ru/book/955608> ISBN 978-5-406-13772-7. [БИК ID: RU\bookru\bibl\955608]

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

1. Информационно-образовательный портал Финансового университета:
<https://portal.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система Znanium <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.ru/>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет.

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

В процессе самостоятельной работы студент приобретает навыки самоорганизации, самоконтроля, самоуправления, саморефлексии и становится активным самостоятельным субъектом учебной деятельности. Выполняя самостоятельную работу под контролем преподавателя, студент должен:

- освоить минимум содержания, выносимого на самостоятельную работу студентов и предложенного преподавателем в соответствии с Образовательными стандартами высшего профессионального образования по данной дисциплине;
- планировать самостоятельную работу в соответствии с графиком самостоятельной работы, предложенным преподавателем;
- самостоятельную работу студент должен осуществлять в организационных формах, предусмотренных учебным планом и рабочей программой преподавателя;
- выполнять работу самостоятельно и отчитываться по ее результатам в соответствии с графиком представления результатов, видами и сроками отчетности по самостоятельной работе студентов.

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. По каждой теме учебной дисциплины студентам предлагается перечень заданий для самостоятельной работы.

Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным рабочей программы дисциплины (далее - РПД);
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы;
- использовать при подготовке нормативные документы Финансового университета;
- при подготовке к экзамену параллельно прорабатывать соответствующие

теоретические и практические разделы дисциплины, фиксируя неясные моменты для их обсуждения на плановой консультации.

Студентам необходимо ознакомиться:

- с содержанием РПД, с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале и сайте кафедры, с графиком консультаций преподавателей данной кафедры.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

- перед очередной лекцией просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции.

- при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратиться к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

При подготовке к семинарским (практическим) занятиям студентам следует:

- приносить с собой рекомендованный преподавателем материал для практических занятий;

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;

- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и выполнении;

- в ходе практического занятия давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание ситуаций, в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не подготовившимся к семинару (практическому занятию), рекомендуется не

позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме занятия. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, написание эссе, курсовой работы, доклада и т.п.) начинается с изучения соответствующей литературы, как в библиотеке, так и дома.

К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература.

Одно из требований к условиям реализации образовательных программ бакалавриата на основе ФГОС является широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков студентов.

Интерактивное обучение — это специальная форма организации познавательной деятельности. В процессе изучения дисциплины можно использовать следующие: работа в малых группах по решению задач; групповое обсуждение результатов решения задач, анализ конкретных ситуаций (case-stady). Результатом использования интерактивных форм работы является формирование компетентностной сферы студентов в рамках изучаемой дисциплины.

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

1. Комплект лицензионного программного обеспечения:
 - Astra Linux, Libreoffice,
 - Антивирус Kaspersky Internet Security.
2. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрено.
3. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:
 - Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>).
 - Справочная правовая система «Гарант» (<http://www.garant.ru>).
 - Информационно-образовательный портал Финансового университета <http://org.fa.ru>.

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

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Анализ данных» необходимо использовать аудитории, оснащенные компьютером и проектором для демонстрации презентаций. Для проведения части практических занятий используется компьютерный класс.