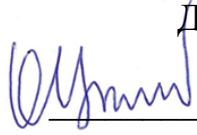


Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего
образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

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: 2025
Разработчики рабочей программы дисциплины:
Зайчикова И.В., Поздеева С.Н.

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 38.03.01 - Экономика, ОП «Бизнес-аудит и право»

ПРОФИЛЬ: «Бизнес-аудит и право»

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 **Адельшин А.В.**

Анализ данных. Приложение к рабочей программе дисциплины для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 - Экономика, ОП «Бизнес-аудит и право». — 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	8
5.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	11
	5.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	11
	5.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	12
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине	18
	6.1. Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы	18
	6.2. Показатели и критерии оценивания компетенций	18
	6.3. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний	25
7.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	33
8.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	34
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	34
10.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем	38
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	38

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

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/ индикаторами достижения компетенций
ПКН-1	Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.	Знать: концептуальные постановки прикладных экономических задач, решаемых с применением методов математической статистики; Уметь: выбирать адекватные методы анализа экономических явлений и процессов
		2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.	Знать: основные понятия и методы теории вероятностей и прикладной статистики, необходимые анализа социально-экономических задач и процессов; Уметь: решать социально-экономические задачи вероятностными и статистическими методами
		3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	Знать: источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов; Уметь: осуществлять поиск и импорт данных для решения конкретных задач..
ПКН-3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	Знать: тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных; Уметь: осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для экономических исследований.
		2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	Знать: основные принципы спецификации экономико-математических моделей Уметь: формализовать постановки прикладных задач из сфер экономики и финансов.
		3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.	Знать: основные понятия теории вероятностей и математической статистики; методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы . Уметь: использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач.

		4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	Знать: основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в табличных процессорах и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов. Уметь: применять технические и инструментальные средства для решения прикладных экономических задач и подготовки обоснований управленческих решений
ПКН-4	Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов	1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.	Знать: методы анализа тенденций развития экономических процессов; Уметь: использовать табличные процессоры и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и внешнеэкономические процессы
		2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.	Знать: условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе. Уметь: сопоставлять реальные данные с математическими моделями и уметь интерпретировать результаты статистических исследований.

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

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Очная форма обучения

Профили: «Бизнес-аудит и право»

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

Вид учебной работы	Всего	Семестр 3	Семестр 4
Общая трудоемкость дисциплины	7/252	126	126
Аудиторные занятия	68	34	34
Лекции	32	16	16
Практические занятия	36	18	18
Самостоятельная работа	184	92	92
Вид текущего контроля	Домашнее творческое задание, расчетно-аналитическая работа	Домашнее творческое задание	Расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет/Экзамен	Зачет	Экзамен

3. Учебно-тематический план

№ 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	32	2	0	2	2	30	Самостояте льные работы, участие в решении задач на практическ их занятиях. Контрольны е и расчетно- аналитическ ие задания.
2	Случайные события	42	12	6	6	6	30	
3	Случайные величины	42	16	8	8	8	26	
4	Предельные теоремы теории вероятностей	10	4	2	2	2	6	
5	Выборочный метод математическ ой статистики	38	16	6	6	6	22	
6	Проверка статистически х гипотез	44	26	6	8	8	18	
7	Основы дисперсионно го анализа	22	4	2	2	2	18	
8	Основы непараметрич еской статистики	22	4	2	2	2	18	
	В целом по дисциплине	252	68	32	36	36	184	

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.

Наименование тем дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на практических занятиях, рекомендуемые источники	Кол-во часов	Формы проведения занятий
Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	Форматирование наборов данных как таблиц в Microsoft Excel. Гистограммы и полигоны в Microsoft Excel. Графики и диаграммы рассеяния. Предварительная обработка данных. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	2	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональным компьютером.
Случайные события	Комбинаторика: правила суммы и произведения, перестановки, сочетания и размещения из n по k с повторениями и без. Алгебра событий. Определение вероятности. Классическая и геометрическая вероятностная схема. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Формула полной вероятности. Формулы Байеса. Схема повторных независимых испытаний. Формула Бернулли. Наиболее вероятное число успехов. Приближенные формулы Пуассона и Муавра-Лапласа. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	6	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме.

Случайные величины	Случайные величины. Дискретная случайная величина и ее закон распределения. Функция распределения случайной величины. Математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение дискретных случайных величин. Основные дискретные распределения: биномиальное, пуассоновское, геометрическое, гипергеометрическое. Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность вероятности и ее свойства. Математическое ожидание и дисперсия абсолютно непрерывной случайной величины. Начальные и центральные моменты. Квантили и процентные точки. Асимметрия и эксцесс. Основные непрерывные распределения: равномерное, показательное (экспоненциальное), нормальный закон распределения. Логарифмически нормальный закон распределения. Случайные векторы. Зависимые и независимые случайные векторы. Функция распределения случайного вектора. Дискретные и непрерывные случайные векторы. Числовые характеристики случайного вектора. Ковариационная и корреляционная матрицы. Понятие условного математического ожидания и его свойства. Условные распределения и условные плотности. Условное математическое ожидание и условная дисперсия. Портфель финансовых инструментов. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	8	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме.
Предельные теоремы теории вероятностей	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. ЦПТ. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	2	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение задач.
Выборочный метод в математической статистике	Выборочные оценки функций плотности и распределения. Точечные оценки параметров. Описательная статистика средствами Ms Excel. Интервальные оценки параметров. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	6	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение задач по тематике

Проверка статистических гипотез	Формулировка статистически гипотез. Критерии проверки статистических гипотез. Параметрические гипотезы. Одно- и двухвыборочные тесты. Функции СТЬЮДЕНТ.ТЕСТ(), FТЕСТ() Ms Excel. Критерии согласия. Проверка значимости коэффициента корреляции Пирсона. Непараметрическая точечная оценка математического ожидания. Непараметрическая интервальная оценка математического ожидания. Критерий Вилкоксона (парный критерий знаковых рангов). Критерий Вилкоксона — Манна — Уитни (непараметрический критерий сравнения математических ожиданий для независимых выборок). Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	8	практического занятия в интерактивной форме с вычислениями за персональным компьютером.
Дисперсионный анализ	Реализация процедуры однофакторного дисперсионного анализа в MsExcel. Интерпретация результатов. Двухфакторный анализ с повторениями и без. Межфакторное взаимодействие и отражение его в модели. Реализация процедуры двухфакторного дисперсионного анализа в MsExcel. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	2	
Основы непараметрической статистики	Непараметрическая точечная оценка математического ожидания. Непараметрическая интервальная оценка математического ожидания. Критерий Вилкоксона (парный критерий знаковых рангов). Критерий Вилкоксона — Манна — Уитни (непараметрический критерий сравнения математических ожиданий для независимых выборок). Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Коэффициент ранговой корреляции Кендалла. Проверка гипотез о значимости ранговых коэффициентов корреляции. Примеры использования ранговой корреляции в экономических исследованиях. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	2	Обсуждение теоретических вопросов у доски с вычислениями за персональным компьютером.

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

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	Выбросы и их обработка в табличных процессорах. Пропущенные значения и их обработка в табличных процессорах. Повторяющиеся строки и их обработка в табличных процессорах. Синтетические признаки.	Работа с источниками литературы. Выполнение домашнего задания по сбору и предварительной обработке данных с применением сервисов создания опросов, табличных процессоров.
Случайные события	Реализация сочетаний и размещений. Алгебра событий. Диаграммы Эйлера-Венна Обобщенная схема Бернулли. Простейшие примеры применения теории вероятностей в экономике, управлении и финансах.	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних работ по реализации комбинаций в R, имитации случайных событий в R. Диаграммы Эйлера-Венна в R
Случайные величины	Условные распределения. Полное математическое ожидание и полная дисперсия. Многомерные случайные величины и условные распределения в экономике. Смеси распределений.	Работа с учебной литературой. Решение задач на смеси распределений.
Предельные теоремы теории вероятностей	Метод Монте-Карло. Моделирование случайных величин в табличных процессорах и R.	Работа с учебной литературой. Выполнение домашних работ по моделированию случайных величин, распределенных по основным законам в R. Вычисление характеристик случайных величин в процессе моделирования.
Выборочный метод математической статистики	Практические задачи оценки параметров генеральной совокупности.	Работа с источниками литературы. Выполнение расчетно-аналитической работы в табличных процессорах.
Проверка статистических гипотез	Проверка гипотез с помощью интервальных оценок. Использование аппарата проверки гипотез в экономике	Работа с источниками литературы. Работа на компьютере. Выполнение расчетно-аналитической работы в среде Excel.

	и управлении.	
Основы дисперсионного анализа	Функции языка R для проведения дисперсионного анализа	Работа с источниками литературы. Решение задач дисперсионного анализа в среде R.
Основы непараметрической статистики	Задачи непараметрической статистики в экономической практике.	Работа с источниками литературы. Решение задач на применение критериев: Уилкоксона, знаков, Манна- Уитни в R.

Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Типы задач в расчетно-аналитической работе в 3 семестре.

Проведите свое небольшое социологическое исследование по одной из тем. Это могут быть следующие темы: 1. Здоровье. 2. Досуг. 3. Планы дальнейшего обучения или трудоустройства. 4. Природа и экология. 5. Транспорт. 6. Иностранные языки. 7. Благополучие населения. 8. Качество и доступность услуг. 9. Технологии и интернет. 10. Психология и общение.

Для этого нужно:

1. Составить небольшую анкету (3-4 вопроса), ответы на которую помогут вам ответить на вопросы исследования. Вопросы должны содержать как категориальные ответы, так и числовые.
2. Проверить однозначность вопросов и корректность предлагаемых ответов.
3. Запрограммировать свою анкету в каком-либо сервисе создания опросов.
4. Запустить интернет-анкетирование среди респондентов (это могут быть друзья, студенты, случайные интернет-пользователи, люди с форумов или иных групп). Соберите не менее 50, а лучше 100 ответов респондентов.
5. Скачать файл ответов и визуализировать результаты опроса с помощью табличного процессора или R(RStudio) на Ваше усмотрение. Проинтерпретировать результаты.
6. Оформить и распечатать результаты в каком-либо текстовом редакторе с краткими выводами вашего исследования.

Расчетно-аналитическая работа в 4 семестре 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 ($\tilde{A}_s$), выборочный коэффициент эксцесса ($\tilde{E}_x$) 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 ($\tilde{A}_s$), выборочный коэффициент эксцесса ($\tilde{E}_x$) 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. Данные в экономике. Типы признаков в экономике и управлении: интервальные, порядковые, ранговые, дихотомические.
2. Измерение центра распределения. Измерение разброса данных.
3. Выбросы и их обработка. Пропущенные значения и их обработка. Повторяющиеся строки и их обработка. Синтетические признаки.
4. Испытания и события. Виды событий: случайные, достоверные, невозможные, равновозможные, совместимые и несовместимые, зависимые и независимые. Полная группа событий.

5. Основные комбинаторные правила и формулы.
6. Классическое и геометрическое определение вероятности события.
Свойства вероятности события.
7. Статистическое определение вероятности. Относительная частота события. Свойство статистической устойчивости относительных частот.
8. Аксиоматический подход к определению вероятности. Аксиомы вероятности.
9. Сумма событий. Теоремы сложения вероятностей совместных и несовместных событий. Следствия.
10. Условная вероятность. Теорема умножения вероятностей. Критерий независимости событий.
11. Формула полной вероятности. Формулы Байеса.
12. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, наивероятнейшее число успехов в схеме Бернулли.
13. Предельные теоремы в схеме Бернулли: формула Пуассона.
14. Предельные теоремы в схеме Бернулли: локальная формула Муавра-Лапласа, интегральная формула Лапласа. Функция Гаусса $\varphi(x)$ и функция Лапласа $\Phi(x)$, свойства.
15. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства.
16. Арифметические операции над случайными величинами.
17. Дискретная случайная величина (ДСВ) и ее закон распределения.
18. Числовые характеристики случайной величины: математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, мода, медиана, их свойства.
19. Основные законы распределения ДСВ: биномиальный, геометрический, Пуассона, гипергеометрический.
20. Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Функция распределения и плотность распределения, их свойства.

21. Начальные и центральные моменты случайной величины. Асимметрия и эксцесс случайной величины.
22. Квантили и процентные точки случайной величины.
23. Основные непрерывные распределения: равномерное, показательное, нормальное и их числовые характеристики.
24. Случайные векторы. Числовые характеристики случайного вектора. Ковариация и коэффициент корреляции и их свойства.
25. Матрицы ковариации и корреляции. Условные распределения и их характеристики.
26. Совместное распределение непрерывных случайных величин. Функция плотности и условные законы распределения непрерывной двумерной случайной величины.
27. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли.
28. Центральная предельная теорема Ляпунова. Центральная предельная теорема для одинаково распределенных слагаемых.

Вопросы для подготовки к экзамену (4 семестр)

1. Основы выборочного метода. Генеральная и выборочная совокупности. Случайная и конкретная выборки. Случайная повторная и случайная бесповторная выборка. Допустимый объем выборки для обеспечения ее репрезентативности.
2. Вариационный и статистический ряд. Интервальный статистический ряд. Графическое представление выборки. Полигон и кумулята. Гистограммы.
3. Основные выборочные характеристики.
4. Оценка функции распределения и плотности распределения (эмпирические функции распределения и плотности).

5. Определение и смысл точечных оценок. Свойства точечных оценок: состоятельность, несмещённость и эффективность.
6. Выборочное среднее как состоятельная, несмещенная и эффективная оценка математического ожидания генеральной совокупности.
7. Смещенность выборочной дисперсии как оценки дисперсии генеральной случайной величины. Исправленная выборочная дисперсия как несмещенная и состоятельная оценка дисперсии генеральной совокупности.
8. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия.
9. Интервальные оценки параметров. Понятие интервальной оценки параметра генеральной совокупности. Интервальные оценки вероятности, математического ожидания, дисперсии и коэффициента корреляции.
10. Уровень доверия и уровень значимости. Поправка на конечный объем генеральной совокупности. Асимптотический подход к интервальному оцениванию.
11. Понятие статистической гипотезы. Виды гипотез: параметрические и непараметрические, простые и сложные.
12. Статистический критерий. Критическая область. Уровень значимости и мощность критерия. Наиболее мощный критерий. Ошибки первого и второго рода. Проверка гипотез с помощью интервальных оценок.
13. Проверка гипотезы о равенстве математического ожидания теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух математических ожиданий.
14. Проверка гипотезы о равенстве вероятности события теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух вероятностей.
15. Проверка гипотезы о равенстве дисперсии теоретическому значению. Проверка гипотезы о равенстве двух дисперсий.
16. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции.
17. Наблюдаемый уровень значимости критерия (p-значение, p-value).

18. Критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий Пирсона при неизвестных параметрах распределения.
19. Модель однофакторного дисперсионного анализа.
20. Детерминированная модель двухфакторного дисперсионного анализа с повторениями.
21. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов.
22. Выборочный коэффициент корреляции между переменными уравнения регрессии.
23. Интервальные оценки коэффициентов линейного уравнения регрессии. Доверительные интервалы для зависимой переменной.
24. Нелинейные модели.
25. Множественная линейная регрессия.

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

6.1. 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».

6.2. 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-1 «Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач»				
1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.				
Знать: концептуальные постановки прикладных экономических задач,	Знает концептуальные постановки прикладных экономических задач,	Знает концептуальные постановки основных прикладных	Знает концептуальные постановки некоторых прикладных	Не знает концептуальные постановки прикладных экономических задач,

решаемых с применением методов математической статистики.	решаемых с применением методов математической статистики.	экономических задач, решаемых с применением методов математической статистики.	экономических задач, решаемых с применением методов математической статистики.	решаемых с применением методов математической статистики.
Уметь: выбирать адекватные методы анализа экономических явлений и процессов	Умеет выбирать адекватные методы анализа экономических явлений и процессов	Умеет выбирать адекватные методы анализа экономических явлений и процессов. Но иногда затрудняется.	выбирать адекватные методы анализа экономических явлений и процессов Допускает грубые ошибки.	Не умеет выбирать адекватные методы анализа экономических явлений и процессов.
2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально- экономические проблемы.				
Знать: основные понятия и методы теории вероятностей и прикладной статистики, необходимые анализа социально-экономических задач и процессов.	Знает основные понятия и методы теории вероятностей и прикладной статистики, необходимые анализа социально-экономических задач и процессов.	Знает основные понятия и методы теории вероятностей и прикладной статистики, необходимые анализа социально-экономических задач и процессов, но допускает отдельные несущественные ошибки.	Знает основные понятия и некоторые методы теории вероятностей и прикладной статистики, необходимые анализа социально-экономических задач и процессов.	Обучающийся демонстрирует отрывочные знания основных понятий и методов теории вероятностей и прикладной статистики.
Уметь: решать социально-экономические задачи вероятностными и статистическими методами.	Умеет решать социально-экономические задачи вероятностными и статистическими методами.	Умеет решать социально-экономические задачи вероятностными и статистическими методами, но допускает несущественные ошибки.	Умеет решать некоторые социально-экономические задачи вероятностными и статистическими методами.	Не умеет решать социально-экономические задачи вероятностными и статистическими методами.
3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.				
Знать: источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов.	Знает источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов.	Знает основные источники актуальных данных о состоянии экономических	Знает слабо основные источники актуальных данных о состоянии экономических	Не знает основные источники актуальных данных о состоянии экономических

		субъектов.	субъектов.	субъектов.
Уметь: осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для экономических исследований.	Умеет осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для экономических исследований.	Умеет осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для экономических исследований. Но допускает незначительные ошибки.	Слабо умеет осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для экономических исследований.	Не умеет осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для экономических исследований.
ПКН-3 «Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты»				
1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.				
Знать: тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных.	Знает тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных.	Знает основные тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных.	Знает отдельные тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных.	Не знает тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных.
Уметь: выполнять сбор, обработку и статистический анализ данных финансово-экономических задач.	Умеет выполнять сбор, обработку и статистический анализ данных финансово-экономических задач.	Умеет выполнять сбор, обработку и статистический анализ данных финансово-экономических задач. При анализе может допускать незначительные ошибки.	Умеет выполнять сбор, и обработку, но при статистическом анализе допускает существенные ошибки.	Не умеет выполнять сбор, обработку и статистический анализ данных финансово-экономических задач.
2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.				
Знать: основные принципы спецификации	Знает основные принципы спецификации	Знает основные принципы спецификации	Знает некоторые принципы спецификации	Не знает основные принципы спецификации

экономико-математических моделей.	экономико-математических моделей.	экономико-математических моделей, но иногда затрудняется с выбором ограничений.	экономико-математических моделей. Допускает серьезные ошибки.	экономико-математических моделей.
Уметь: формализовать постановки прикладных задач из сфер экономики и финансов.	Умеет формализовать постановки прикладных задач из сфер экономики и финансов.	Умеет формализовать постановки прикладных задач из сфер экономики и финансов. При ответе допускает отдельные несущественные ошибки.	Слабо умеет формализовать постановки прикладных задач из сфер экономики и финансов.	Не умеет формализовать постановки прикладных задач из сфер экономики и финансов.
3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области				
Знать: основные понятия теории вероятностей и математической статистики; методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы.	Знает основные понятия теории вероятностей и математической статистики; методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы.	Знает основные понятия теории вероятностей и математической статистики; методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы, но может допустить незначительные ошибки.	Знает слабо основные понятия теории вероятностей и математической статистики; методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы.	Не знает основные понятия теории вероятностей и математической статистики; методики расчетов, используемые при анализе данных; вероятностные и статистические методы.
Уметь: использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач.	Умеет использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач.	Умеет, но иногда затрудняется, использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы	Слабо умеет использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач.	Не умеет использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения профессиональных задач.

		для решения профессиональных задач.		
4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово- экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово- экономических решений				
Знать: основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в MS Excel и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов.	Знает основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в MS Excel и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов.	Знает основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в MS Excel и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов, но иногда затрудняется.	Знает слабо основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в MS Excel и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов.	Не знает основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в MS Excel и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов.
Уметь: применять технические и инструментальные средства для решения прикладных экономических задач и подготовки обоснований управленческих решений.	Умеет применять технические и инструментальные средства для решения прикладных экономических задач и подготовки обоснований управленческих решений.	Умеет применять технические и инструментальные средства для решения прикладных экономических задач и подготовки обоснований управленческих решений, но иногда затрудняется.	Слабо умеет применять технические и инструментальные средства для решения прикладных экономических задач и подготовки обоснований управленческих решений.	Не умеет применять технические и инструментальные средства для решения прикладных экономических задач и подготовки обоснований управленческих решений.
ПКН-4 «Способность оценивать показатели деятельности экономических субъектов»				
1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и использования производственного потенциала экономических субъектов.				
Знать: методы анализа тенденций развития экономических процессов.	Знает методы анализа тенденций развития экономических процессов.	Знает методы анализа тенденций развития экономических процессов, допускает незначительные ошибки.	Слабо знает методы анализа тенденций развития экономических процессов. Допускает существенные ошибки.	Не знает методы анализа тенденций развития экономических процессов.

Уметь: использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и внешнеэкономические процессы.	Умеет использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и внешнеэкономические процессы.	Умеет использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- процессы..	Слабо умеет использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и процессы. Допускает при ответе существенные ошибки.	Не умеет использовать Excel и R(RStudio) в статистическом анализе данных, характеризующих внутри- и внешнеэкономические процессы.
2. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.				
Знать: условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе.	Знает условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе.	Знает условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе. Затрудняется с интерпретацией полученных результатов.	Знает условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе. Не может интерпретировать полученные результаты.	Не знает условия и ограничения основных моделей в статистическом анализе.
Уметь: сопоставлять реальные данные с математическими моделями и уметь интерпретировать результаты статистических исследований.	Умеет сопоставлять реальные данные с математическими моделями и интерпретировать результаты статистических исследований.	Умеет сопоставлять реальные данные с математическими моделями, но иногда затрудняется с интерпретацией результатов статистических исследований.	Умеет сопоставлять реальные данные с математическими моделями и слабо умеет интерпретировать результаты статистических исследований.	Не умеет сопоставлять реальные данные с математическими моделями и интерпретировать результаты статистических исследований.

6.3. 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
ПKN-1 «Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач»	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.	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;

		вероятность того, что доходность будет составлять не менее 15%.
2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.	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 объемов $n=15$ 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. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными	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 Тестовые задания	

	источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	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 упадет. 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.
ПКН-3 «Способность применять математические методы для решения стандартных профессиональных	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.	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 набран правильно, равна:

финансово-экономических задач, интерпретировать полученные математические результаты»		1) 1/20 2) 1/4 3) 1/90 4) 1/5 2. 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 ... 1) (17,18; 18,92); 2) (16,15; 19,41); 3) (17,18; 18,38); 4) (16,15; 18,38). Практико-ориентированные задания 1. Случайные приращения цен акций двух компаний за день имеют дисперсии $DX=1,21$ и $DY=2,56$, а коэффициент их корреляции равен 0,5. Найти дисперсию приращения цены портфеля из 4 акции первой компании и 6 акций второй компании. 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 экспертной оценкой?
	2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.	Вопросы к экзамену 1. Статистическое определение вероятности. Относительная частота события. Свойство статистической устойчивости относительных частот. 2. Определение и смысл точечных оценок. Методы нахождения точечных оценок: метод моментов, метод максимального правдоподобия. Тестовые задания 1. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для первого стрелка 0,8, для второго стрелка – 0,7, для третьего стрелка 0,9. Тогда вероятность того, что при одном залпе в мишень попадает только третий стрелок, будет равна ... ○ 1) 0,504; ○ 2) 0,44; ○ 3) 0,9; ○ 4) 0,54. 2. Ковариационная матрица для системы случайных величин (X,Y) может иметь вид ... 1) $\begin{pmatrix} 3,12 & 2,07 \\ 2,07 & 6,25 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} -3,12 & -2,07 \\ 2,07 & 6,25 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 3,12 & 2,07 \\ 2,07 & -6,25 \end{pmatrix}$ 4) $\begin{pmatrix} 3,12 & 2,07 \\ -2,07 & 6,25 \end{pmatrix}$ Практико-ориентированные задания

	исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	2. Непрерывные и абсолютно непрерывные случайные величины. Плотность распределения, ее свойства. Тестовые задания Левосторонняя критическая область может определяться из соотношения ... 1) $P(-1,72 < K < 1,72) = 0,90$; 3) $P(K < -1,72) + P(K > 1,72) = 0,10$; 2) $P(K > 1,72) = 0,05$; 4) $P(K < -1,72) = 0,05$ Практико-ориентированные задания <i>Кейс</i> Кредитный отдел банка проанализировал выданные кредиты по двум параметрам (в % от общего числа кредитов): по величине и срокам. <table border="1"> <tr> <th></th><th>Краткосрочные</th><th>Долгосрочные</th></tr> <tr> <td>Мелкий</td><td>15</td><td>10</td></tr> <tr> <td>Средний</td><td>10</td><td>25</td></tr> <tr> <td>Крупный</td><td>5</td><td>35</td></tr> </table> <i>Вопросы к кейсу</i> 1. Оценить вероятность того, что кредит краткосрочный, если он мелкий. 2. Выдан долгосрочный кредит. Установите соответствие между видом кредита и вероятностью его выдачи, если выдан долгосрочный кредит. 3. В рассматриваемом периоде банк выдал 100 кредитов. Найти объём кредитного портфеля банка, если средний размер кредита «Мелкий» был равен 100 тыс. руб., кредита «Средний» – 900 тыс. руб., «Крупный» – 2 млн. руб..		Краткосрочные	Долгосрочные	Мелкий	15	10	Средний	10	25	Крупный	5	35
	Краткосрочные	Долгосрочные												
Мелкий	15	10												
Средний	10	25												
Крупный	5	35												
ПKN-4 «Способность оценивать финансово-экономические показатели деятельности хозяйствующих субъектов»	1. Проводит анализ внешней и внутренней среды ведения бизнеса, выявляет основные факторы экономического роста, оценивает эффективность формирования и	Вопросы к экзамену 1. Случайные величины. Закон распределения случайной величины. Функция распределения вероятностей случайной величины, ее свойства. 2. Понятие Р-значения. Тестовые задания 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.												

использования производственного потенциала экономических субъектов.		2. Непрерывная случайная величина X задана плотностью распределения вероятностей: $f(x) = \frac{1}{3\sqrt{2\pi}} \cdot e^{-\frac{(x+8)^2}{18}}$ 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. Ожидаемая доходность первого актива равна 8% со стандартным отклонением 7%, второго – соответственно 11% и 10%. Коэффициент корреляции между этими активами составляет 0,7. Найдите ожидаемую доходность и стандартное отклонение портфеля, состоящего на 35% из первого актива и на 65% — из второго. 2. 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. Рассчитывает и интерпретирует показатели деятельности экономических субъектов.	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 .

Кейс

Компания рассматривает проект по строительству трёх домов, по одному в разных районах города. Средства для строительства дают сами будущие жильцы. Вероятность набрать необходимые средства для постройки одного дома составляет 0,8. Каждый построенный дом окупает 60% всех затрат компании по проекту, равных 500 млн руб.

Вопросы к кейсу

1. Предположим, что собранных средств будет достаточно для строительства k домов. Установите соответствие между значениями k и вероятностями соответствующих случайных событий:

1	$k=1$	а)	0,096
2	$k=2$	б)	0,384
3	$k=3$	в)	0,512
		г)	0,8
		д)	0,64

2. Если обозначить через X количество построенных компанией домов, то случайную величину S – прибыль компании (в млн руб.) – можно определить как...

1) $S=300X-500$; 2) $S=500X-300$; 3) $S=300X$; 4) $S=500X$.

3. Найти ожидаемую прибыль компании.

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:
<http://org.fa.ru>.
2. Электронно-библиотечная система Znanium <https://znanium.com/>
3. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
4. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»
<https://www.biblio-online.ru>
5. Научная электронная библиотека eLibrary <https://www.elibrary.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 программой 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-study). 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

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Astra Linux Special Edition

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Справочная правовая система «КонсультантПлюс» (<http://www.consultant.ru>).

2. Информационно-образовательный портал Финансового университета. - <https://org.fa.ru>, <http://campus.fa.ru>

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации – не предусмотрено.

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.