

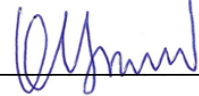
Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего
образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»

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: 2024

Разработчик рабочей программы дисциплины: Фридман М. Н., Цыганок И.И.

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ: 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление»

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 38.03.04 «Государственное и муниципальное управление», 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	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	40
11.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	40

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 (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач	1.Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	Знать: источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов Уметь: осуществлять поиск и импорт данных, необходимых для решения конкретных задач
		2.Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.	Знать: основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в табличных редакторах и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов Уметь: применять технические и инструментальные средства для решения прикладных задач управления и подготовки обоснований управленческих решений
		3.Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.	Знать: тенденции развития новых программных продуктов и IT-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных. Уметь: обосновывать выбор ПО в зависимости от решаемой задачи
		4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	Знать: основные принципы обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы. Уметь: использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения
			организационно-управленческих задач, интерпретировать полученные результаты.

УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	<u>Знать:</u> основные принципы предварительной обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы. <u>Уметь:</u> использовать инструменты предварительной обработки и аккуратизации данных
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability.	<u>Знать:</u> методы анализа тенденций развития экономических процессов <u>Уметь:</u> применять технические и инструментальные средства для оценки содержания экономической повестки дня
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп	<u>Знать:</u> современные методы многомерной классификации <u>Уметь:</u> применять классификационные методы, выбирая адекватные задаче математические и инструментальные методы, интерпретировать полученные результаты
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности	<u>Знать:</u> основные методы теории вероятностей, математической и прикладной статистики, используемые для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций. <u>Уметь:</u> использовать вероятностные и статистические методы для подготовки аналитических решений, 5 экспертных заключений и рекомендаций
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	<u>Знать:</u> процедуры формулировки и проверки статистических гипотез <u>Уметь:</u> проверять гипотезы и делать обоснованные заключения на основе проверки

УК-15	Способность релевантно решать задачи использовать информационные ресурсы и информационно коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни	1. Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности.	Знать: современные информационные технологии анализа данных и особенности их применения для решения стандартных задач профессиональной деятельности; Уметь: осуществить выбор программных средств для анализа данных в исследованиях
		2. Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий.	Знать: тенденции развития технологии сбора данных в сети Internet Уметь: осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для прикладных исследований
		3. Осуществляет подбор и применение различных информационно коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач.	Знать: особенности современных информационных технологий представления результатов исследования Уметь: осуществить выбор информационной технологии для анализа данных и презентации результатов анализа

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

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/е и часах)	Семестр 3/4 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	6/216	108/108
Контактная работа - Аудиторные занятия	100	50/50
Лекции	32	16/16
Семинары	68	34/34
Самостоятельная работа	116	68/68
Вид текущего контроля	Домашнее творческое задание (ДТЗ)/РАР	Домашнее творческое задание (ДТЗ)/расчетно-аналитическая работа (РАР)
Вид промежуточной аттестации	Зачет, экзамен	зачет/экзамен

3. Учебно-тематический план.

№	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа- Аудиторная работа			Самост оятел ьная работа	
			Общая	Лекции	Семинары/в т.ч. интер- актив		
1.	Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	18	8	4	4/4	10	Опрос, Решение практических задач
2.	Случайные события	30	14	4	10/10	16	Опрос, Решение практических задач. Контрольная работа
3.	Случайные величины	30	14	4	10/10	16	Опрос, Решение практических задач
4.	Предельные теоремы теории вероятностей	30	14	4	10/10	16	Опрос. Решение практических задач
	Итого 3 семестр	108	50	16	34/34	58	ДТЗ, зачет

5.	Выборочный метод математической статистики	32	14	4	10/10	18	Опрос. Решение практических задач
6.	Проверка статистических гипотез	38	18	6	12/12	20	Опрос. Решение практических задач. Контрольная работа
7.	Введение в методы многомерной статистической классификации	38	18	6	12/12	20	Опрос. Решение практических задач
	Итого 4 семестр	108	50	16	34/34	58	РАР, экзамен
	Итого в %				68%		

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	Формы проведения занятий
Данные в экономике, их визуализация и предварительная обработка	Представление данных в виде форматированных таблиц. Гистограммы и полигоны, диаграммы рассеяния, диаграммы размаха. Сводные таблицы. Визуализация качественных признаков. Импорт, предварительная обработка и визуализация данных в Microsoft Excel. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2].	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение задач в аудитории.

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]; [3].	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение задач в аудитории 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: равномерный, показательный, нормальный законы распределения. Логарифмически нормальный закон распределения. 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]; [3].	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение в аудитории в интерактивной форме.
Предельные теоремы теории вероятностей	Неравенство Чебышева. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. ЦПТ. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [3], [4].	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение задач.

Выборочный метод математической статистики	Генеральная совокупность и выборка. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма. Мода и медиана. Числовые характеристики выборки: выборочное среднее, дисперсия, моменты высших порядков (асимметрия, эксцесс). Точечные оценки параметров. Описательная статистика средствами Microsoft Excel. Интервальные оценки параметров. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2], [3], [4].	Обсуждение у доски и параллельная работа за персональным компьютером.
Проверка статистических гипотез	Статистическая проверка гипотез. Ошибки I и II рода. Уровень значимости и мощность критерия. Проверка параметрических гипотез. Хи-квадрат критерий Пирсона. Проверка гипотезы о соответствии наблюдаемых значений предполагаемому распределению вероятностей (дискретному или непрерывному). <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2] [3], [4].	Обсуждение теоретических вопросов у доски. Решение задач по тематике практического занятия в интерактивной форме с вычислениями за персональным компьютером.
Введение в методы многомерной статистической классификации	Оценка параметров уравнения линейной регрессии в Microsoft Excel. Интерпретация результатов. Оценка параметров уравнения логистической регрессии. Решение задач дискриминантного анализа. Решение задач кластерного анализа. <i>Рекомендуемые источники:</i> п.6. [1]; [2] [3].	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 Microsoft Excel. Пропущенные значения и их обработка в Microsoft Excel. Повторяющиеся строки и их обработка в Microsoft Excel. Синтетические признаки.	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.
Выборочный метод математической статистики	Построение оценок параметров распределений случайных величин, применяемых в экономике и управлении.	Работа с источниками литературы. Работа на компьютере. Выполнение расчетно-аналитической работы в среде Excel.
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.
Введение в методы многомерной статистической классификации	Бинарная классификация объектов средствами машинного обучения.	Работа с источниками литературы. Работа на компьютере. Выполнение расчетно-аналитической работы в среде Excel.

Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Пример домашнего творческого задания

Проведите свое небольшое социологическое исследование по одной из следующих тем:

1. Здоровье
2. Досуг
3. Планы дальнейшего обучения или трудоустройства
4. Природа и экология
5. Транспорт

6. Иностранные языки
7. Благосостояние населения
8. Качество и доступность услуг
9. Технологии и интернет
10. Психология и общение

1. Для этого составьте небольшую анкету (3-4 вопроса), ответы на которую помогут Вам ответить на вопросы исследования. Вопросы должны содержать как категориальные ответы, так и числовые.

2. Проверьте однозначность вопросов и корректность предлагаемых ответов.

3. Запрограммируйте свою анкету в каком-либо сервисе создания опросов.

4. Запустите 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. Скачайте файл ответов и визуализируйте результаты опроса с помощью табличного процессора или R(RStudio) на Ваше усмотрение. При этом для категориальных переменных должны быть построены гистограммы, а для числовых переменных – гистограммы и ящики с усами, проинтерпретируйте результаты.

Оформите и распечатайте 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; найти выборочную моду и медиану;
- 2) построить статистический ряд; построить полигон частот и относительных частот;
- 3) найти эмпирическую функцию распределения $F^*(x)$, построить график функции $F^*(x)$ и кумуляту;
- 4) вычислить выборочную среднюю, выборочные дисперсию и стандартное

отклонение, исправленную выборочную дисперсию и стандартное отклонение, выборочные коэффициенты асимметрии эксцесса и вариации;

5) предполагая, что случайная величина X подчиняется нормальному закону распределения, построить доверительные интервалы для математического ожидания, дисперсии и среднего квадратического отклонения с заданной надежностью. 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, выборочный коэффициент эксцесса и выборочный коэффициент вариации, а также исправленную выборочную дисперсию и стандартное отклонение.

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

- 1) представить выборку в виде интервального вариационного ряда;
- 2) построить полигон и гистограмму относительных частот, по виду гистограммы выдвинуть гипотезу о виде распределения случайной величины; проверить выдвинутую гипотезу с использованием критерия Пирсона при заданном уровне значимости.

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, наиболее вероятное 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 повторная и случайная бесповторная выборка.
3. Вариационный и статистический ряд. Интервальный статистический ряд. Графическое представление выборки.
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

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)
УК-4 Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач				
1.Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных				
Знать: источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов;	Знает отлично источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов;	Знает источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов;	Знает слабо источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов;	Не знает источники актуальных данных о состоянии экономических субъектов;
Уметь: осуществлять поиск и импорт данных, необходимых для решения конкретных	Умеет осуществлять поиск и импорт данных, необходимых для решения конкретных	Умеет осуществлять поиск и импорт данных, необходимых для решения конкретных	Умеет осуществлять поиск и импорт данных,	Не умеет осуществлять поиск и импорт данных, необходимых для решения конкретных

задач.	задач.	задач.		задач.
2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ				
Знать: основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в табличных редакторах и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов	Знает отлично основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в табличных редакторах и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов	Знает основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в табличных редакторах и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов.	Знает некоторые принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в табличных редакторах.	Не знает основные принципы программирования алгоритмов статистической обработки данных в табличных редакторах и R(RStudio) для анализа и прогноза внутри- и внешнеэкономических процессов
Уметь: применять технические и инструментальные средства для решения прикладных задач управления и подготовки обоснований управленческих решений	Умеет применять технические и инструментальные средства для решения прикладных задач управления и подготовки обоснований управленческих решений	Умеет применять технические и инструментальные средства для решения прикладных задач управления и подготовки обоснований управленческих решений	Слабо умеет применять технические и инструментальные средства для решения прикладных задач управления и подготовки обоснований управленческих решений	Не умеет применять технические и инструментальные средства для решения прикладных задач управления и подготовки обоснований управленческих решений
3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи				
Знать: тенденции развития новых программных продуктов и ИТ-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных	Знает отлично тенденции развития новых программных продуктов и ИТ-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных	Знает тенденции развития новых программных продуктов и ИТ-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных	Знает некоторые тенденции развития новых программных продуктов и ИТ-сервисов,	Не знает тенденции развития новых программных продуктов и ИТ-сервисов, ориентированных на повышение эффективности сбора и обработки данных
Уметь: обосновывать выбор ПО в зависимости	Умеет обосновывать выбор ПО в зависимости	Умеет обосновывать выбор ПО в зависимости	Слабо умеет обосновывать выбор ПО	Не умеет обосновывать выбор ПО в зависимости

от решаемой задачи.	от решаемой задачи.	от решаемой задачи	в зависимости от решаемой задачи	от решаемой задачи
4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач				
Знать: основные принципы обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы	Знает отлично основные принципы обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы	Знает основные принципы обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы	Знает слабо основные принципы обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы	Не знает основные принципы обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы
Уметь: использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения организационно-управленческих задач, интерпретировать полученные результаты.	Умеет использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения организационно-управленческих задач, интерпретировать полученные результаты.	Умеет использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения организационно-управленческих задач, интерпретировать полученные результаты..	Слабо умеет использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения организационно-управленческих задач, интерпретировать полученные результаты.	Не умеет использовать инструменты описательной статистики и визуализации данных, вероятностные и статистические методы для решения организационно-управленческих задач, интерпретировать полученные результаты.
УК-10 «Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач»				
1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации				
Знать: основные принципы предварительной обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы	Знает отлично основные принципы предварительной обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы.	Знает основные принципы предварительной обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы	Знает слабо основные принципы предварительной обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы	Не знает основные принципы предварительной обработки, визуализации и анализа данных, вероятностные и статистические методы.
Уметь: использовать инструменты	Умеет использовать инструменты	Умеет (но иногда затрудняется)	Слабо умеет использовать инструменты	Не умеет использовать инструменты

предварительной обработки и аккуратизации данных	предварительной обработки и аккуратизации данных	использовать инструменты предварительной обработки и аккуратизации данных.	предварительной обработки и аккуратизации данных	предварительной обработки и аккуратизации данных.
2.Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности				
Знать: методы анализа тенденций развития экономических процессов	Знает отлично методы анализа тенденций развития экономических процессов	Знает методы анализа тенденций развития экономических процессов. Иногда затрудняется с ответом.	Знает слабо методы анализа тенденций развития экономических процессов	Не знает методы анализа тенденций развития экономических процессов
Уметь: применять технические и инструментальные средства для оценки содержания экономической повестки дня	Умеет применять технические и инструментальные средства для оценки содержания экономической повестки дня	Умеет применять технические и инструментальные средства для оценки содержания экономической повестки дня	Умеет слабо применять технические и инструментальные средства для оценки содержания экономической повестки дня	Не умеет применять технические и инструментальные средства для оценки содержания экономической повестки дня
3.Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп				
Знать: современные методы многомерной классификации	Знает отлично современные методы многомерной классификации	Знает современные методы многомерной классификации. Иногда затрудняется с ответом.	Знает слабо современные методы многомерной классификации	Не знает современные методы многомерной классификации
Уметь: применять классификационные методы, выбирая адекватные задаче математические и инструментальные	Умеет применять классификационные методы, выбирая адекватные задаче математические и инструментальные	Умеет применять классификационные методы, выбирая адекватные задаче математические и инструментальные	Умеет слабо применять классификационные методы, выбирая адекватные задаче математические и инструментальные	Не умеет применять классификационные методы, выбирая адекватные задаче математические и инструментальные

методы, интерпретировать полученные результаты	методы, интерпретировать полученные результаты	методы, интерпретировать полученные результаты	методы, интерпретировать полученные результаты	методы, интерпретировать полученные результаты
4.Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности				
Знать: основные методы теории вероятностей, математической и прикладной статистики, используемые для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций.	Знает отлично основные методы теории вероятностей, математической и прикладной статистики, используемые для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций.	Знает основные методы теории вероятностей, математической и прикладной статистики, используемые для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций. Иногда затрудняется с ответом.	Знает слабо основные методы теории вероятностей, математической и прикладной статистики, используемые для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций.	Не знает основные методы теории вероятностей, математической и прикладной статистики, используемые для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций.
Уметь: использовать вероятностные и статистические методы для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций	Умеет использовать вероятностные и статистические методы для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций	Умеет слабо использовать вероятностные и статистические методы для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций	Не умеет использовать вероятностные и статистические методы для подготовки аналитических решений, экспертных заключений и рекомендаций
5.Аргументировано и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания				
Знать: процедуры формулировки и проверки статистических гипотез	Знает отлично процедуры формулировки и проверки статистических гипотез	Знает процедуры формулировки и проверки статистических гипотез. Иногда затрудняется с ответом.	Знает слабо процедуры формулировки и проверки статистических гипотез	Не знает процедуры формулировки и проверки статистических гипотез
Уметь: проверять гипотезы и делать обоснованные	Умеет проверять гипотезы и делать обоснованные	Умеет проверять гипотезы и делать обоснованные	Умеет слабо проверять гипотезы и делать обоснованные	Не умеет проверять гипотезы и делать обоснованные

заклучения на основе проверки	заклучения на основе проверки	заклучения на основе проверки	заклучения на основе проверки	заклучения на основе проверки
УК – 15 Способность релевантно решаемым задачам использовать информационные ресурсы и информационно-коммуникационные технологии для достижения целей, связанных с профессиональной деятельностью, обучением, участием в жизни общества и других сферах жизни				
1.Самостоятельно выбирает и использует цифровые средства общения, осуществляет поиск и/или создание контента в соответствии с целью взаимодействия, в том числе для организации совместной деятельности				
Знать: современные информационные технологии анализа данных и особенности их применения для решения стандартных задач профессиональной деятельности;	Знает отлично современные информационные технологии анализа данных и особенности их применения для решения стандартных задач профессиональной деятельности;	Знает современные информационные технологии анализа данных и особенности их применения для решения стандартных задач профессиональной деятельности. Иногда затрудняется с ответом.	Знает слабо современные информационные технологии анализа данных и особенности их применения для решения стандартных задач профессиональной деятельности	Не знает современные информационные технологии анализа данных и особенности их применения для решения стандартных задач профессиональной деятельности;
Уметь: осуществить выбор программных средств для анализа данных в исследованиях	Умеет осуществить выбор программных средств для анализа данных в исследованиях	Умеет осуществить выбор программных средств для анализа данных в исследованиях проверки	Умеет слабо осуществить выбор программных средств для анализа данных в исследованиях проверки	Не умеет осуществить выбор программных средств для анализа данных в исследованиях проверки
2.Владеет навыками организации взаимодействия и коммуникации с помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий				
Знать: тенденции развития технологии сбора данных в сети Internet	Знает отлично тенденции развития технологии сбора данных в сети Internet	Знает тенденции развития технологии сбора данных в сети Internet. Иногда затрудняется с ответом.	Знает слабо тенденции развития технологии сбора данных в сети Internet	Не знает тенденции развития технологии сбора данных в сети Internet
Уметь: осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для прикладных исследований	Умеет осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для прикладных исследований	Умеет осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для прикладных исследований	Умеет слабо осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для прикладных исследований	Не умеет осуществлять поиск, сбор и первичную подготовку данных для прикладных исследований

			исследований	
3.Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач				
Знать: особенности современных информационных технологий представления результатов исследования	Знает отлично особенности современных информационных технологий представления результатов исследования	Знает особенности современных информационных технологий представления результатов исследования. Иногда затрудняется с ответом.	Знает слабо особенности современных информационных технологий представления результатов исследования	Не знает особенности современных информационных технологий представления результатов исследования
Уметь: осуществить выбор информационной технологии для анализа данных и презентации результатов анализа	Умеет осуществить выбор информационной технологии для анализа данных и презентации результатов анализа	Умеет осуществить выбор информационной технологии для анализа данных и презентации результатов анализа	Умеет слабо осуществить выбор информационной технологии для анализа данных и презентации результатов анализа	Не умеет осуществить выбор информационной технологии для анализа данных и презентации результатов анализа

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
УК-4 «Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач»	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	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;

		Найдите вероятность того, что доходность будет составлять не менее 15%.
2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ	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. Выбирает необходимое прикладное программное	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	

обеспечение в зависимости от решаемой задачи	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 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.
4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных	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

	задач	набран правильно, равна: 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 дисперию 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?
УК – 10 Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации	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. 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. 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.Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability		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. <i>Кейс</i> 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. <i>Вопросы к кейсу</i> 1. Предположим, что собранных средств будет достаточно для строительства k домов. Установите соответствие между значениями k и вероятностями соответствующих случайных событий: <table><tr><td>1</td><td>$k=1$</td><td>а)</td><td>0,096</td></tr><tr><td>2</td><td>$k=2$</td><td>б)</td><td>0,384</td></tr><tr><td>3</td><td>$k=3$</td><td>в)</td><td>0,512</td></tr><tr><td></td><td></td><td>г)</td><td>0,8</td></tr><tr><td></td><td></td><td>д)</td><td>0,64</td></tr></table> 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.	1	$k=1$	а)	0,096	2	$k=2$	б)	0,384	3	$k=3$	в)	0,512			г)	0,8			д)	0,64
1	$k=1$	а)	0,096																		
2	$k=2$	б)	0,384																		
3	$k=3$	в)	0,512																		
		г)	0,8																		
		д)	0,64																		
3.Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту	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 ...																				

	результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп	$1) \begin{pmatrix} & 3,12 & 2,07 & \\ \hline & 2,07 & 6,25 & \end{pmatrix} \quad 2) \begin{pmatrix} & -3,12 & -2,07 & \\ \hline & 2,07 & 6,25 & \end{pmatrix} \quad 3) \begin{pmatrix} & 3,12 & 2,07 & \\ \hline & 2,07 & -6,25 & \end{pmatrix} \quad 4) \begin{pmatrix} & 3,12 & 2,07 & \\ \hline & -2,07 & 6,25 & \end{pmatrix}$ Практико-ориентированные задания 1. По данным о доходностях двух акций за 10 кварталов проверить на 5%-ном уровне значимости, имеется ли различие между дисперсиями доходностей и имеется ли существенное различие между доходностями. <table><tr><td>q_i^1</td><td>0,7</td><td>-1,6</td><td>-0,2</td><td>-1,2</td><td>-0,1</td><td>3,4</td><td>3,7</td><td>0,8</td><td>0,0</td><td>2,0</td></tr><tr><td>q_i^2</td><td>1,9</td><td>0,8</td><td>1,1</td><td>0,1</td><td>-0,1</td><td>4,4</td><td>5,5</td><td>1,6</td><td>4,6</td><td>3,4</td></tr></table>	q_i^1	0,7	-1,6	-0,2	-1,2	-0,1	3,4	3,7	0,8	0,0	2,0	q_i^2	1,9	0,8	1,1	0,1	-0,1	4,4	5,5	1,6	4,6	3,4
q_i^1	0,7	-1,6	-0,2	-1,2	-0,1	3,4	3,7	0,8	0,0	2,0														
q_i^2	1,9	0,8	1,1	0,1	-0,1	4,4	5,5	1,6	4,6	3,4														
	4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности	Вопросы к экзамену 1. Проверка гипотез о значимости коэффициента корреляции. 2. Парная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов. Тестовые задания 1. Наблюдаемое значение критерия проверки гипотезы $H_0: \sigma^2 = 5,2$ о равенстве неизвестной генеральной дисперсии нормальной совокупности предполагаемому значению $\sigma_0^2 = 5,2$ может иметь вид ... $1) \chi_{набл}^2 = \frac{(n-1) \cdot S^2}{5,2}; \quad 2) \chi_{набл}^2 = \frac{(n-1)}{\sqrt{5,2}} \cdot S; \quad 3) \chi_{набл}^2 = \frac{(n+1) \cdot S^2}{5,2}; \quad 4) \chi_{набл}^2 = \frac{(n+1) \cdot S^2}{\sqrt{5,2}}.$ Практико-ориентированные задания 1. Инвестиционный фонд объявил, что средний годовой доход по акциям предприятий некоторой отрасли промышленности составил 11,5 %. Инвестор, желая проверить, является ли это заявление правильным, осуществил случайную выборку 41 акции этой отрасли. Средний годовой доход по ним составил 10,8%, а исправленное выборочное стандартное отклонение – 3,4 %. Имеет ли инвестор достаточные основания, чтобы опровергнуть заявление инвестиционного фонда на 5%-м уровне значимости. Случайные приращения цен акций двух компаний за день имеют дисперсии $DX=2$ и $DY=3$, причем они некоррелированы. Инвестор намеревается приобрести 10 акций. Сколько акций каждой компании он должен купить, чтобы минимизировать риск вложений, т.е. дисперсию приращения цены портфеля?																						

	помощью информационных систем и/или цифровых сервисов и технологий	1. Основная гипотеза имеет вид $H_0: \sigma^2 = 3,4$. Тогда конкурирующей может стать гипотеза... 1) $H_1: \sigma^2 > 3$; 2) $H_1: \sigma^2 \geq 3,4$; 3) $H_1: \sigma^2 < 4$; 4) $H_1: \sigma^2 > 3,4$. Практико-ориентированные задания В партии из 500 деталей, изготовленных первым станком, оказалось 60 нестандартных; из 600 деталей второго станка – 42 нестандартных. На уровне значимости 0,01 проверить гипотезу о равенстве вероятностей изготовления нестандартной детали обоими станками против конкурирующей, что эти вероятности не равны.
	3. Осуществляет подбор и применение различных информационно-коммуникационных средств для решения образовательных и профессиональных задач	Вопросы к экзамену. Критерии согласия. Критерий согласия Пирсона. Критерий Пирсона при неизвестных параметрах распределения. Тестовые задания 1. Дан доверительный интервал (12,44; 14,92) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда при увеличении доверительной вероятности доверительный интервал может принять вид... (12,38; 14,98); 2) (12,78; 14,58); 3) (12,78; 14,72); 4) (12,38; 14,15). Практико-ориентированные задания Менеджер предприятия, работающего в две смены, решил выяснить, существует ли различие в производительности труда рабочих дневной и вечерней смены. Случайно отобранная выборка из 10 рабочих дневной смены показала, что средний выпуск продукции составляет 74,3 ед/ч, а исправленная выборочная дисперсия равна 16 ед²/ч. Выборка же 10 рабочих вечерней смены показала: средний выпуск продукции равен 69,7 ед/ч, а исправленная выборочная дисперсия – 18 ед²/ч. При уровне значимости 0,03 определить, существует ли различие в производительности труда рабочих дневной и вечерней смены, если дисперсии производительности, предположительно равны.

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

1. 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-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.