

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце: МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФИО: Силин Яков Петрович ФГБОУ ВО «Уральский государственный экономический университет»
Должность: Ректор
Дата подписания: 11.06.2026 10:06:56
Уникальный программный ключ: на заседании кафедры
24f866be2aca16484036a8cbb3c509a9531e605f

02.12.2025 г.
протокол № 3
Зав. кафедрой Назаров Д.М.

Утверждена
Советом по учебно-методическим
вопросам и качеству образования
16 декабря 2025 г.
протокол № 4
Председатель Карх Д.А.
(подпись)



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование дисциплины	Бизнес-аналитика
Направление подготовки	38.03.02 Менеджмент
Профиль	Интернет-маркетинг
Форма обучения	очная
Год набора	2026
Разработана:	
Ст. преподаватель	
Фер Т.В.	

Екатеринбург
2025 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	3
3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ	3
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП	3
5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН	6
6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ	7
7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	9
8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ	15
9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	15
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	17

ВВЕДЕНИЕ

Рабочая программа дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования - программы бакалавриата, разработанной в соответствии с ФГОС ВО

ФГОС ВО	Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 38.03.02 Менеджмент (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 г. № 970)
---------	---

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Формирование у студентов профессиональных компетенций, связанных с использованием методов сбора, отбора и анализа данных и информации в различных областях менеджмента и экономики.

Развитие у студентов способностей к всестороннему анализу и оценке конкретной экономико-управленческой ситуации, постановке задачи, разработке целей, этапов и выбору методов ее решения.

Формирование и закрепление навыков теоретико-логического и научно-исследовательского мышления, эффективного применения их для экономической и бизнес-аналитики в своей профессиональной области.

Освоение математических методов и программных инструментов исследования экономико-управленческих процессов и явлений.

Формирование интересов и умений к самостоятельному изучению методов построения и анализа моделей экономико-управленческих ситуаций, построению прогнозов на основе моделей и реализации и сопровождению решений на основе проведенной аналитики.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Промежуточная аттестация	Часов					3.е.
	Всего за семестр	Контактная работа .(по уч.зан.)			Самостоятельная работа в том числе подготовка контрольных и курсовых	
		Всего	Лекции	Лабораторные		
Семестр 4						
Зачет	144	32	16	16	112	4

4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОПОП

В результате освоения ОПОП у выпускника должны быть сформированы компетенции, установленные в соответствии ФГОС ВО.

Шифр и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенций
информационно-аналитический	

ПК-2 Проведение маркетингового исследования с использованием инструментов комплекса маркетинга	<p>ИД-1.ПК-2 Знать:</p> <p>Нормативные правовые акты, регулирующие маркетинговую деятельность</p> <p>Рыночные методы хозяйствования, закономерности и особенности развития экономики</p> <p>Особенности конъюнктуры внутреннего и внешнего рынка товаров и услуг</p> <p>Методы проведения маркетингового исследования</p> <p>Психологические особенности поведения людей разных возрастов в различных жизненных ситуациях</p> <p>Правила, нормы и основные принципы этики делового общения</p> <p>Методики расчета показателей прибыли, эффективности, рентабельности и издержек производства, Методы, инструменты и цифровые технологии оценки клиентского опыта</p> <p>Основы маркетинга услуг, маркетинга взаимоотношений с клиентами, внутреннего маркетинга</p>
	<p>ИД-2.ПК-2 Уметь:</p> <p>Систематизировать и обобщать большие объемы первичной и вторичной маркетинговой информации</p> <p>Использовать методы прогнозирования сбыта продукции и рынков</p> <p>Работать со специализированными программами для сбора информации и управления маркетинговыми инструментами и инструментами прогнозирования</p> <p>Проводить маркетинговые исследования разных типов и видов с использованием инструментов комплекса маркетинга</p> <p>Создавать отчеты по результатам маркетингового исследования</p> <p>Давать рекомендации по совершенствованию инструментов комплекса маркетинга, Выполнять основные операции по поиску информации</p> <p>Создавать и воспроизводить видеоролики, презентации, слайд-шоу, медиафайлы</p> <p>Проводить маркетинговые интернет-исследования и управлять большими базами маркетинговых данных с использованием цифровых технологий</p> <p>Давать рекомендации по разработке новых продуктов, решающих проблемы клиентов</p> <p>Давать рекомендации по улучшению качества обслуживания клиентов и совершенствованию стандартов сервиса</p>
	<p>ИД-3.ПК-2 Иметь практический опыт:</p> <p>Планирование и организация сбора первичной и вторичной маркетинговой информации</p> <p>Обработка полученных данных с помощью методов математической статистики</p> <p>Подготовка отчетов и рекомендаций по результатам маркетинговых исследований</p> <p>Формирование предложений по совершенствованию товарной политики</p> <p>Формирование предложений по совершенствованию ценовой политики</p> <p>Формирование предложений по совершенствованию систем сбыта и продаж</p> <p>Формирование предложений по улучшению системы продвижения товаров (услуг) организации</p>
организационно-управленческий	

ПК-4 Согласование с заказчиком показателей эффективности и бюджета кампании по продвижению в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	ИД-1.ПК-4 Знать: Принципы и методы проведения деловых переговоров Основы эффективной коммуникации Современные правила и стандарты составления технической документации
	ИД-2.ПК-4 Уметь: Обосновывать свою точку зрения Проводить переговоры Составлять аналитические записки Использовать профессиональные системы, программы и сервисы для формирования бюджета
	ИД-3.ПК-4 Иметь практический опыт: Согласование показателей эффективности и стратегии продвижения с заказчиком Формирование бюджета на продвижение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Распределение бюджета на продвижение в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» между различными каналами продвижения
ПК-3 Подбор каналов и формирование системы показателей эффективности продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	ИД-1.ПК-3 Знать: Основы предпринимательской деятельности Основы маркетинга Принципы, приемы и методы проведения анализа эффективности маркетинговой активности в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (веб-аналитика) Основы бюджетирования маркетинговой деятельности Система инструментов интернет-маркетинга Проектирование веб-сайтов Основы веб-дизайна Основы гипертекстовой разметки Порядок оптимизации веб-сайтов в соответствии с требованиями поисковых машин Основы эргономичности (юзабилити) веб-сайтов Особенности функционирования современных контекстно-медийных рекламных систем Особенности функционирования современных социальных медиа
	ИД-2.ПК-3 Уметь: Составлять систему показателей эффективности продвижения Анализировать соответствие выбранных каналов продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» общей маркетинговой стратегии организации Обосновывать выбор каналов продвижения с точки зрения общей эффективности работы организации на рынке

ПК-3 Подбор каналов и формирование системы показателей эффективности продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»	ИД-3.ПК-3 Иметь практический опыт: Подбор каналов продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Разработка показателей эффективности продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» Составление стратегии продвижения в информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
---	--

5. ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Тема	Часов	Всего часов	Контактная работа (по уч. зан.)			Самост. работа	Контроль самостоятельной работы
	Наименование темы		Лекции	Лабораторные	Практические занятия		
Семестр 4		144					
Тема 1.	Предмет, цели и задачи курса. Основные методы, категории и понятия бизнес-аналитики (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	6	1	1		4	
Тема 2.	Аналитика статистических взаимосвязей. Формирование аналитических моделей (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	11	1	2		8	
Тема 3.	Регрессионный анализ взаимосвязей. Применение метода наименьших квадратов (МНК) для моделирования парной и множественной линейной регрессии (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	24	4	4		16	
Тема 4.	Модели нелинейной регрессии. Приемы построения нелинейных моделей, применение МНК к построению нелинейных форм связи (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	21	4	1		16	
Тема 5.	Качественные факторы в регрессионных моделях. Приемы аналитики качественных факторов (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	12	2	2		8	
Тема 6.	Моделирование временных рядов. Особенности стационарных и нестационарных временных рядов. Нелинейные факторы временных рядов (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	20	2	2		16	
Тема 7.	Прогнозирование с помощью экономико-аналитических моделей. Точечные и интервальные прогнозы, достоверность и качество прогнозов. Способы повышения точности (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	11	1	2		8	
Тема 8.	Свойства МНК-оценок. Предпосылки МНК и последствия их нарушения (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	19	1	2		16	
Тема 9.	Системы одновременных уравнений в бизнес-аналитике (ПК-2, ПК-3, ПК-4)	20				20	

6. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ШКАЛЫ ОЦЕНИВАНИЯ

Раздел/Тема	Вид оценочного средства	Описание оценочного средства	Критерии оценивания
Текущий контроль (Приложение 4)			
Тема 1-9	Текущее тестирование по теоретическим вопросам (Приложение 4)	Количество вопросов 5-10	0-5 баллов за каждый тест
Тема 1-9	Итоговый контрольный опрос по теоретическим вопросам (Приложение 4)	Количество вопросов 135, по каждой из тем 5-15 вопросов	0-30 баллов за каждую тему
Тема 1-8	Индивидуальные лабораторные работы № 1-8 (Приложение 4)	Оценивается правильность выполнения, корректность решения, адекватный анализ и интерпретация полученных результатов. Практический тест по каждой работе (от 10 до 50 вопросов)	0-5 баллов за каждую работу
Тема 1-9	Итоговое практическое задание (Приложение 4)	Оценивается правильность решения и корректность анализа.	0-20 баллов за задание
Тема 1-9	Дополнительное индивидуальное собеседование (Приложение 4)	Оцениваются ответы на вопросы по изученным темам, изложение материала и умение делать выводы	0-15 баллов
Промежуточная аттестация(Приложение 5)			
4 семестр (За)	Билеты для зачета (Приложение 5)	<p>1. Теоретический вопрос: представление о формировании аналитических моделей и их использовании в различных областях знаний.</p> <p>2. Теоретический вопрос: особенности применения различных видов аналитических моделей при решении различных типов экономических задач.</p> <p>3. Решение задачи: Задание 1. грамотное обоснование типа модели, соответствующей поставленной задаче, выбор адекватного метода решения; Задание 2. многоэтапное решение задачи с обоснованием модификации модели на каждом этапе; Задание 3. математическая и экономическая интерпретация полученных результатов; выводы и прогнозы.</p>	<p>1 вопрос - 0-5 баллов</p> <p>2 вопрос - 0-5 баллов</p> <p>3 задача - 0-15 баллов</p>

ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Показатель оценки освоения ОПОП формируется на основе объединения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающегося.

Показатель рейтинга по каждой дисциплине выражается в процентах, который показывает уровень подготовки студента.

Текущий контроль. Используется 100-балльная система оценивания. Оценка работы студента в течение семестра осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки учебных достижений в процессе обучения по данной дисциплине.

В рабочих программах дисциплин и практик закреплены виды текущего контроля, планируемые результаты контрольных мероприятий и критерии оценки учебных достижений.

В течение семестра преподавателем проводится не менее 3-х контрольных мероприятий, по оценке деятельности студента. Если посещения занятий по дисциплине включены в рейтинг, то данный показатель составляет не более 20% от максимального количества баллов по дисциплине.

Промежуточная аттестация. Используется 5-балльная система оценивания. Оценка работы студента по окончании дисциплины (части дисциплины) осуществляется преподавателем в соответствии с разработанной им системой оценки достижений студента в процессе обучения по данной дисциплине. Промежуточная аттестация также проводится по окончании формирования компетенций.

Порядок перевода рейтинга, предусмотренных системой оценивания, по дисциплине, в пятибалльную систему.

Высокий уровень – 100% - 70% - отлично, хорошо.

Средний уровень – 69% - 50% - удовлетворительно.

Показатель оценки	По 5-балльной системе	Характеристика показателя
100% - 85%	отлично	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на высоком уровне
84% - 70%	хорошо	обладают теоретическими знаниями в полном объеме, понимают, самостоятельно умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Могут быть допущены недочеты, исправленные студентом самостоятельно в процессе работы (ответа и т.д.)
69% - 50%	удовлетворительно	обладают общими теоретическими знаниями, умеют применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов на среднем уровне. Допускаются ошибки, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
49 % и менее	неудовлетворительно	обладают не полным объемом общих теоретическими знаниями, не умеют самостоятельно применять, исследовать, идентифицировать, анализировать, систематизировать, распределять по категориям, рассчитать показатели, классифицировать, разрабатывать модели, алгоритмизировать, управлять, организовать, планировать процессы исследования, осуществлять оценку результатов. Не сформированы умения и навыки для решения профессиональных задач
100% - 50%	зачтено	характеристика показателя соответствует «отлично», «хорошо», «удовлетворительно»
49 % и менее	не зачтено	характеристика показателя соответствует «неудовлетворительно»

7. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Содержание лекций

Тема 1. Предмет, цели и задачи курса. Основные методы, категории и понятия бизнес-аналитики (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Место дисциплины в образовательной программе направления “Менеджмент”. Использование в рамках дисциплины методов, категорий и понятий статистического и эконометрического анализа. Основные положения аналитики данных. Специфика социально-экономической информации. Понятия теории вероятностей и математической статистики. Случайное событие и случайная величина. Закон распределения случайной величины. Распределение случайной величины, функции распределения и их свойства. Числовые характеристики дискретных и непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия, СКО, коэффициент вариации.

Двумерная СВ. Корреляционный анализ: корреляционное поле, коэффициенты ковариации и корреляции. Примеры зависимых и независимых случайных величин, их графическое представление. Понятие генеральной совокупности и выборки. Генеральные параметры распределения и способы их оценки на основе выборочных данных. Виды оценок: точечные и интервальные. Общая схема расчета точечных и построения интервальных оценок.

Тема 2. Аналитика статистических взаимосвязей. Формирование аналитических моделей (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Теоретическое обоснование и практическая реализация решения задач аналитики. Регрессионный анализ как один из инструментов бизнес-аналитики. Понятие модели. Типы моделей. Основные этапы построения экономико-аналитических моделей: спецификация; параметризация; верификация. Использование моделей для объяснения поведения исследуемых экономических показателей и прогнозирования, выработки экономической политики и управленческих решений. Эконометрические подходы к осуществлению сбора, отбора, критического анализа и синтеза информации, применению системного подхода для решения поставленных задач. Примеры эконометрических моделей.

Тема 3. Регрессионный анализ взаимосвязей. Применение метода наименьших квадратов (МНК) для моделирования парной и множественной линейной регрессии (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Причины наличия в регрессионных моделях случайных отклонений. Этапы построения уравнения регрессии: выбор спецификации модели; определение параметров выбранного уравнения; анализ качества уравнения и проверка соответствия этого уравнения эмпирическим данным; совершенствование уравнения.

Применение метода наименьших квадратов (МНК) для моделирования парной и множественной линейной регрессии. Расширенный анализ статистических показателей эконометрической модели. Модель парной линейной регрессии. Определение оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Свойства и экономическая интерпретация оценок коэффициентов регрессии. Реализация процедуры парной линейной регрессии средствами MS Excel.

Модель множественной регрессии. Отбор факторов при построении множественной регрессии. Определение оценок коэффициентов множественной линейной регрессии, их экономическая интерпретация, стандартные ошибки и доверительные интервалы. Решение в пакете Microsoft Excel. Стандартные ошибки и интервальные оценки коэффициентов регрессии. Проверка гипотез о статистической значимости коэффициентов регрессии с помощью t-критерия Стьюдента. Проверка общего качества уравнения регрессии. Коэффициент детерминации, его интерпретация. Связь коэффициента детерминации с коэффициентом корреляции. Проверка гипотезы о статистической значимости коэффициента детерминации критерием Фишера. Понятие статистических выбросов и их определение по протоколу регрессионного анализа в Excel.

Тема 4. Модели нелинейной регрессии. Приемы построения нелинейных моделей, применение МНК к построению нелинейных форм связи (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Стандартные нелинейные модели. Нестандартные нелинейные модели – специальные случаи, экономические функции. Способы и методы линеаризации.

Типы нелинейных моделей – модели, нелинейные по переменным, но линейные по параметрам и модели, нелинейные и по переменным, и по параметрам. Примеры нелинейных моделей: степенная, показательная, логарифмическая, полулогарифмическая, обратная. Выбор формы модели.

Линеаризация нелинейных моделей, способы линеаризации. Примеры. Оценка качества нелинейной модели. Зависимости спроса от дохода. Приемы построения нелинейных моделей средствами Microsoft Excel.

Тема 5. Качественные факторы в регрессионных моделях. Приемы аналитики качественных факторов (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Ситуации, обуславливающие необходимость использования бинарных переменных. Исследование влияния качественных факторов.

Включение качественных факторов в модели регрессии. Направления применения. Особенности интерпретации параметров.

Модели при наличии у качественной переменной двух и более двух альтернатив. Примеры.

Использование бинарных переменных в сезонном анализе. Применение бинарных переменных в исследованиях структурных сдвигов.

Тема 6. Моделирование временных рядов. Особенности стационарных и нестационарных временных рядов. Нелинейные факторы временных рядов (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Понятие временного ряда. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация. Компоненты временного ряда: трендовая; циклическая; случайная. Аддитивная и мультипликативная модели. Этапы построения аддитивной и мультипликативной моделей: выравнивание исходного ряда методом скользящей средней; расчет сезонной компоненты; устранение сезонной компоненты; расчет трендовой составляющей; наложение на тренд сезонных колебаний; расчет абсолютной ошибки модели. Примеры построения аддитивной и мультипликативной моделей временных рядов в среде Microsoft Excel.

Тема 7. Прогнозирование с помощью экономико-аналитических моделей. Точечные и интервальные прогнозы, достоверность и качество прогнозов. Способы повышения точности (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Эконометрические подходы к сбору, обработке и статистическому анализу данных, необходимых для решения поставленных экономических задач. Проверка выбранных параметров и общего качества уравнения регрессии. Построение доверительных интервалов для зависимой переменной.

Повышение точности доверительных интервалов. Модификация выборки. Примеры.

Прогнозирование в моделях множественной регрессии. Преобразование моделей. Реализация в пакете Microsoft Excel

Тема 8. Свойства МНК-оценок. Предпосылки МНК и последствия их нарушения (ПК-2, ПК-3, ПК-4)
Свойства оценок МНК. Понятие предпосылок МНК. Свойства МНК-оценок: несмещенность, эффективность и состоятельность. Условия Гаусса-Маркова и дополнительные ограничения. Последствия нарушения предпосылок МНК. Примеры нарушений предпосылок МНК. Суть и причины автокорреляции. Последствия автокорреляции. Методы обнаружения автокорреляции. Графический анализ остатков. Коэффициент корреляции остатков первого уровня. Автокорреляционная функция. Пример. Реализация процедуры обнаружения и устранения проблемы автокорреляции средствами Microsoft Excel.
Суть гетероскедастичности. Последствия гетероскедастичности. Методы обнаружения гетероскедастичности. Пример. Методы смягчения гетероскедастичности. Реализация процедуры обнаружения и устранения проблемы гетероскедастичности средствами Microsoft Excel.
Понятие мультиколлинеарности данных. Характеристики, негативные последствия, измерение. Процедура пошагового отбора переменных. Оценка обоснованности включения или исключения объясняющих переменных с помощью скорректированного коэффициента детерминации. Способы устранения мультиколлинеарности. Примеры.

7.2 Содержание практических занятий и лабораторных работ

Тема 2. Аналитика статистических взаимосвязей. Формирование аналитических моделей (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Модели регрессии.

Лабораторная работа № 2.

1. Корректное формирование модели регрессии.
2. Практическая реализация решения модели парной линейной регрессии в Excel.
3. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Тема 3. Регрессионный анализ взаимосвязей. Применение метода наименьших квадратов (МНК) для моделирования парной и множественной линейной регрессии (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Модели множественной линейной регрессии.

Лабораторная работа № 3.

1. Корректное формирование модели множественной линейной регрессии.
2. Практическая реализация решения модели множественной линейной регрессии.
3. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Тема 4. Модели нелинейной регрессии. Приемы построения нелинейных моделей, применение МНК к построению нелинейных форм связи (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Модели нелинейной регрессии.

Лабораторная работа № 4.

1. Определение вида нелинейности и способа линеаризации.
2. Корректное построение модели.
3. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Тема 5. Качественные факторы в регрессионных моделях. Приемы аналитики качественных факторов (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Регрессионные модели с переменной структурой.

Лабораторная работа № 5.

1. Введение в модель бинарных переменных.
2. Получение корректного решения.
3. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов

Тема 6. Моделирование временных рядов. Особенности стационарных и нестационарных временных рядов. Нелинейные факторы временных рядов (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Модели временных рядов.

Лабораторная работа № 6.

1. Линейные модели временных рядов.
2. Нелинейные модели временных рядов.
3. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Тема 7. Прогнозирование с помощью экономико-аналитических моделей. Точечные и интервальные прогнозы, достоверность и качество прогнозов. Способы повышения точности (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Лабораторная работа № 7.

1. Определение типа модели.
2. Выбор метода прогнозирования.
3. Оценка качества и точности прогноза.

Тема 8. Свойства МНК-оценок. Предпосылки МНК и последствия их нарушения (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

Модели с нарушением предпосылок МНК.

Лабораторная работа № 8.

1. Определение типа нарушения предпосылок МНК.
2. Адекватная корректировка модели.
3. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

7.3. Содержание самостоятельной работы

Тема 2. Аналитика статистических взаимосвязей. Формирование аналитических моделей (ПК-2, ПК-3, ПК-4)

1. изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников;
2. выполнение практической работы;
3. подготовка к теоретическому и практическому тесту.

<p>Тема 3. Регрессионный анализ взаимосвязей. Применение метода наименьших квадратов (МНК) для моделирования парной и множественной линейной регрессии (ПК-2, ПК-3, ПК-4)</p> <ol style="list-style-type: none">1. изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников;2. выполнение практической работы;3. подготовка к теоретическому и практическому тесту.
<p>Тема 4. Модели нелинейной регрессии. Приемы построения нелинейных моделей, применение МНК к построению нелинейных форм связи (ПК-2, ПК-3, ПК-4)</p> <ol style="list-style-type: none">1. изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников;2. выполнение практической работы;3. подготовка к теоретическому и практическому тесту.
<p>Тема 5. Качественные факторы в регрессионных моделях. Приемы аналитики качественных факторов (ПК-2, ПК-3, ПК-4)</p> <ol style="list-style-type: none">1. изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников;2. выполнение практической работы;3. подготовка к теоретическому и практическому тесту.
<p>Тема 6. Моделирование временных рядов. Особенности стационарных и нестационарных временных рядов. Нелинейные факторы временных рядов (ПК-2, ПК-3, ПК-4)</p> <ol style="list-style-type: none">1. изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников;2. выполнение практической работы;3. подготовка к теоретическому и практическому тесту.
<p>Тема 7. Прогнозирование с помощью экономико-аналитических моделей. Точечные и интервальные прогнозы, достоверность и качество прогнозов. Способы повышения точности (ПК-2, ПК-3, ПК-4)</p> <ol style="list-style-type: none">1. изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников;2. выполнение практической работы;3. подготовка к теоретическому и практическому тесту.
<p>Тема 8. Свойства МНК-оценок. Предпосылки МНК и последствия их нарушения (ПК-2, ПК-3, ПК-4)</p> <ol style="list-style-type: none">1. изучение понятийного аппарата темы, лекционного материала, глав рекомендованных учебников и дополнительных источников;2. выполнение практической работы;3. подготовка к теоретическому и практическому тесту.
<p>Тема 9. Системы одновременных уравнений в бизнес-аналитике (ПК-2, ПК-3, ПК-4)</p> <ol style="list-style-type: none">1. Самостоятельное изучение темы по рекомендованной литературе: Понятие системы одновременных уравнений. Проблема идентификации. Необходимое и достаточное условие идентифицируемости уравнения и системы в целом. Методы оценивания параметров систем. Структурная и приведенная формы уравнений. Двухшаговый метод наименьших квадратов, косвенный метод наименьших квадратов. Не-идентифицируемость. Примеры применения системы одновременных уравнений для описания экономико-управленческих ситуаций. Моделирование и прогноз в системах одновременных уравнений.2. Разбор практических задач, самостоятельное решение задачи по индивидуальному варианту.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 1

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету/экзамену
Приложение 2

7.3.3. Перечень курсовых работ
Не предусмотрено

7.4. Электронное портфолио обучающегося
Материалы не размещаются

7.5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы
Не предусмотрено

7.6 Методические рекомендации по выполнению курсовой работы
Не предусмотрено

8. ОСОБЕННОСТИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

По заявлению студента

В целях доступности освоения программы для лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости кафедра обеспечивает следующие условия:

- особый порядок освоения дисциплины, с учетом состояния их здоровья;
- электронные образовательные ресурсы по дисциплине в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;
- изучение дисциплины по индивидуальному учебному плану (вне зависимости от формы обучения);
- электронное обучение и дистанционные образовательные технологии, которые предусматривают возможности приема-передачи информации в доступных для них формах.
- доступ (удаленный доступ), к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определен РПД.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Сайт библиотеки УрГЭУ

<http://lib.usue.ru/>

Основная литература:

2. Елисеева И. И., Курышева С. В., Нерадовская Ю. В., Беляков Д. И., Галиуллина Л. М., Кабачек А. В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 449 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/559612>

3. Толмачев М.Н., Чурилова Э.Ю. Бизнес-аналитика: статистическая обработка данных [Электронный ресурс]: Учебное пособие. - Москва: КноРус, 2026. - 283 – Режим доступа: <https://book.ru/book/959211>

Дополнительная литература:

2. Дадян Э.Г., Зеленков Ю.А. Методы, модели, средства хранения и обработки данных [Электронный ресурс]: Учебник. - Москва: Вузовский учебник, 2024. - 168 – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/2122966>

3. Кремер Н. Ш., Путко Б. А. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2025. - 308 – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/559689>

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ОНЛАЙН КУРСОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 .Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020. Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

Astra Linux Common Edition. Договор №0417-ПО/2019 от 08.05.2019, Акт №Sk000343 от 24.05.2019 и Контракт № 35-У/2018 от 13.06.2018, Акт № УТ213 от 17.12.2018. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Microsoft Office 2016.Договор № 52/223-ПО/2020 от 13.04.2020, Акт № Tr000523459 от 14.10.2020 Срок действия лицензии -Без ограничения срока.

МойОфис стандартный. Соглашение № СК-281 от 7 июня 2017. Дата заключения - 07.06.2017. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Libre Office. Лицензия GNU LGPL. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Архиватор 7-Zip. Лицензия GNU LGPLv2.1 + with unRAR restriction / LZMA SDK in the public domain. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Adobe Reader. Лицензия freeware. Срок действия лицензии - без ограничения срока.

Перечень информационных справочных систем, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

Справочно-правовая система Консультант +. Договор № 143/223-У/2025 от 02.12.2025 Срок действия лицензии до 31.12.2026

Справочно-правовая система Гарант. Договор № 58419 от 22 декабря 2015. Срок действия лицензии -без ограничения срока

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Реализация учебной дисциплины осуществляется с использованием материально-технической базы УрГЭУ, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской и самостоятельной работы обучающихся:

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения всех видов занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду УрГЭУ.

Все помещения укомплектованы специализированной мебелью и оснащены мультимедийным оборудованием спецоборудованием (информационно-телекоммуникационным, иным компьютерным), доступом к информационно-поисковым, справочно-правовым системам, электронным библиотечным системам, базам данных действующего законодательства, иным информационным ресурсам служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Для проведения занятий лекционного типа презентации и другие учебно-наглядные пособия, обеспечивающие тематические иллюстрации.

7.3.1. Примерные вопросы для самостоятельной подготовки к зачету

1. Цели и задачи бизнес-аналитики; ее связь с другими науками; области и направления применения бизнес-аналитики.
2. Характеристика требований оцениваемых параметров аналитических моделей: несмещенность, эффективность и состоятельность.
3. Понятие нулевой гипотезы; экономический и математический смысл; схема проверки; вероятность выполнения нулевой гипотезы; автоматизация расчетов.
4. Сущность метода наименьших квадратов; области применения; схема применения; примеры; графическая иллюстрация.
5. Понятие о статистических свойствах остатков; предпосылки Гаусса-Маркова; краткая характеристика предпосылок метода наименьших квадратов.
6. Математические переменные в экономических исследованиях; анализ связи переменных; множественный R; его экономический смысл; расчет; оценка генеральной совокупности; характеристика вида и тесноты связи переменных.
7. Понятие общей, объясненной и остаточной дисперсии; коэффициент детерминации как оценка дисперсии; его экономическая интерпретация; расчет; автоматизация расчета; связь с коэффициентом корреляции; нормированный коэффициент детерминации.
8. Характеристика типа и формы связи переменных; применение МНК для построения модели парной линейной регрессии; запись модели; экономическая интерпретация полученной модели.
9. Признаки качественной модели; оценки коэффициентов корреляции и детерминации, коэффициентов регрессии и их стандартных ошибок; оценки нуль-гипотез для коэффициентов регрессии и коэффициента детерминации; понятие стандартных остатков и пределов их изменчивости; статистические выбросы.
10. Изменение характеристик модели; увеличение объема выборки; изменение формы связи, типа связи; исключение статистических выбросов.
11. Понятие параметров регрессионной модели; их свойства, экономическая интерпретация; оценка качества параметров; стандартные ошибки коэффициентов регрессии; статистика Стьюдента; проверка значимости параметров; доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
12. Оценка значимости коэффициента детерминации; оценка значимости коэффициентов регрессии; критерии Стьюдента и Фишера; средняя ошибка аппроксимации построение доверительных интервалов для прогнозируемых значений.
13. Выбор и построение модели множественной регрессии; схема выполнения регрессионного анализа; свойства, экономическая интерпретация и оценка коэффициентов уравнения множественной регрессии; оценка качества полученной модели; методы улучшения качества.
14. Спецификация моделей нелинейной регрессии; линеаризация и ее способы; коэффициенты эластичности, их экономический смысл; выполнение регрессионного анализа для нелинейных моделей; примеры нелинейных функций; модели производственных функций (Кобба-Дугласа).
15. Суть проблемы мультиколлинеарности; методы обнаружения нарушения предпосылки МНК; отрицательные последствия; методы устранения; матрица парных коэффициентов корреляции; частные коэффициенты корреляции.
16. Понятие гомо- и гетероскедастичности остатков; экономическая природа явления; суть проблемы; методы обнаружения нарушения предпосылки МНК; отрицательные последствия; методы устранения; тест Голдфелда-Квандта на наличие гетероскедастичности остатков.
17. Экономическая природа автокорреляции; определение автокорреляции; виды автокорреляции; примеры; непосредственная оценка уровня автокорреляции остатков по

коэффициенту автокорреляции и его статистической значимости; критерий Дарбина-Ватсона и его недостатки; последствия автокорреляции остатков; методы исключения автокорреляции; метод Хилдрета-Лу.

18. Виды данных, использующихся в бизнес-аналитике и моделях, построенных на их основе; понятие временного ряда; уровни ряда; его основные составляющие элементы и их краткая характеристика; прогнозирование по временным рядам; расчет ошибок.
19. Определение тренда временного ряда; математический и экономический смысл; примеры; процедуры выделения тренда; аналитическое выравнивание временного ряда; метод последовательных разностей.
20. Понятие сезонной компоненты временного ряда; математический и экономический смысл; примеры; общая процедура выделения сезонной составляющей в аддитивных и мультипликативных моделях; использование скользящего среднего за год и центрирования данных; расчет средних значений сезонной компоненты в аддитивной и мультипликативной моделях; коррекция сезонной компоненты.
21. Понятие случайной компоненты временного ряда; математический и экономический смысл; примеры; трудности выделения случайной составляющей в моделях временных рядов.
22. Понятие бинарной переменной; область применения; характеристики; использование бинарных переменных в задачах учета качественных характеристик; примеры; проверка их значимости; экономическая интерпретация.
23. Определение и характеристика бинарных переменных; суть задач исследований сезонности; применение в них бинарных переменных; решение и экономическая интерпретация; суть задач исследования структурных сдвигов; применение в них бинарных переменных; решение и экономическая интерпретация.
24. Понятие систем одновременных уравнений; обзор методов их решения; структурная и приведенная формы уравнений в системах одновременных уравнений; использование КМНК в системах одновременных уравнений; инструментальные переменные и их использование в системах одновременных уравнений.

7.3.2. Практические задания по дисциплине для самостоятельной подготовки к зачету

Задание 1. Использование инструментов статистического анализа для аналитики исходных данных. Практическое применение статистических функций в решении задач.

Задание 2. Решение задачи парной линейной регрессии. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Задание 3. Решение задачи множественной линейной регрессии. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Задание 4. Определение нарушения предпосылок МНК. Определение типа нарушения предпосылок МНК. Адекватная корректировка модели. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Задание 5. Решение задачи нелинейной регрессии. Определение вида нелинейности и способа линеаризации. Корректное построение модели. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Задание 6. Решение задачи на основе регрессионной модели с переменной структурой. Введение в модель бинарных переменных. Получение корректного решения. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Задание 7. Решение задачи на основе линейной модели временных рядов. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов. Решение задачи на основе нелинейной модели временных рядов. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов.

Задание 8. Прогнозирование с помощью эконометрических моделей. Определение типа модели. Выбор метода прогнозирования. Оценка качества и точности прогноза. Моделирование систем одновременных уравнений. Идентификация и необходимые преобразования систем одновременных уравнений. Анализ полученного решения и экономическая интерпретация результатов. Прогнозирование на основании систем одновременных уравнений.

Практические задания для самостоятельной подготовки к экзамену направлены на практическое освоение вышеперечисленных задач.

Решение и анализ задач оформляется на листах MS Excel в произвольной форме в соответствии с вопросами, перечисленными в условии. Решения должны содержать таблицы и графики и пояснения к ним.

Примерные задачи

ЗАДАЧА 1

				№	товарооборот	число работников
Известны статистические данные по 28 магазинам розничной торговли.				1	0,4761	119
				2	0,8461	95
				3	0,6100	46
На основе анализа факторов был сделан вывод о том, что				4	1,2246	156
основное влияние на товарооборот (млн. руб.) оказывает				5	0,9710	242
среднесписочное число работников магазина (кол-во чел.).				6	1,0271	171
				7	1,3346	219
Выборка по товарообороту и среднесписочному числу работников				8	1,4135	222
магазина приведены в таблице.				9	0,5294	55
				10	1,1171	263
На основании имеющихся данных				11	0,5568	155
				12	0,9144	77
1. Рассчитать математическое ожидание и интервал разброса				13	0,7789	252
(в абсолютных и процентных единицах) для значений				14	0,6487	174
товарооборота и числа работников.				15	1,4193	195
				16	0,7210	94
	<i>Математическое ожидание</i>	<i>Абсолютный разброс</i>	<i>Относительный разброс</i>	17	0,5773	143
<i>Товарооборот</i>				18	0,7489	235
<i>Число работников</i>				19	1,3194	205
				20	1,5817	276
2. Рассчитать коэффициенты ковариации и корреляции для товарооборота				21	0,6436	162
и числа работников.				22	0,5918	97
				23	0,8768	250
	<i>Коэффициент ковариации</i>			24	0,4956	138
	<i>Коэффициент корреляции</i>			25	0,6680	188
				26	0,7580	228
4. С помощью надстройки Excel Анализ Данных → Регрессия				27	0,8657	169
рассчитать и проанализировать параметры парной линейной				28	0,5219	64
регрессии товарооборота на число работников						
5. Проанализировать полученные коэффициенты и ответить на вопросы						
1. Что в задаче является случайной величиной (СВ)?						
2. Что показывает математическое ожидание СВ, в каких единицах измеряется?						
3. Что показывает абсолютный разброс СВ в каких единицах измеряется.						
4. Что показывает относительный разброс СВ в каких единицах измеряется.						
5. Что показывает коэффициент ковариации? Какой вывод можно сделать по значению коэффициента ковариации?						
6. Что показывает коэффициент корреляции? Какой вывод можно сделать по значению коэффициента корреляции?						
7. Записать уравнение регрессии товарооборота на число работников						
Что показывает коэффициент b?						
Что показывает коэффициент a?						
8. Объяснить смысл следующих коэффициентов, полученных при проведении регрессионного анализа:						
множественный R						
R-квадрат						
Значимость F						
P-значение						
стандартная ошибка параметра уравнения						
Нижние 95% - верхние 95%						
Предсказанное Y						
Остатки						
Стандартные остатки						
9. Является ли полученная модель качественной? Почему?						

ЗАДАЧА 2

В таблице представлены данные о стоимости квартир в Екатеринбурге и о некоторых количественных и качественных характеристиках этих квартир.

Исследовать зависимость стоимости жилья от значений приведенных характеристик

№	Общая площадь, м. кв.	Площадь кухни	Этаж	Телефон	Стоимость, руб.
1	124,2	20,2	крайний		4 954 479
2	108,5	15,9	крайний	есть	4 691 930
3	133,1	22,2	крайний		4 732 601
4	107,4	12,8	средний		4 779 772
5	143,4	22,2	средний		6 041 753
6	45,6	8,5	средний		2 301 616
7	31,1	3,6	средний		1 782 203
8	91,1	9,7	крайний		4 154 464
9	98,2	18,0	средний		4 884 705
10	127,4	18,4	средний		4 726 847
11	147,3	18,9	средний	есть	6 333 692
12	55,7	10,4	крайний	есть	2 469 444
13	115,1	18,1	средний	есть	5 413 817
14	61,9	12,3	средний		3 111 373
15	126,5	19,9	средний		5 475 144
16	50,9	8,0	крайний		2 210 947
17	140,8	24,7	крайний	есть	5 417 634
18	89,5	17,6	крайний		3 595 869
19	98,4	15,7	крайний	есть	3 892 772
20	136,4	14,7	средний	есть	5 928 867
21	34,9	3,8	средний		1 984 222
22	135,8	24,4	крайний	есть	6 171 653
23	93,7	10,4	средний		3 759 954
24	104,7	15,9	средний	есть	4 624 421
25	111,4	11,7	средний	есть	4 814 952
26	103,9	19,6	средний		4 957 026
27	81,1	11,8	крайний	есть	3 281 833
28	132,9	16,9	крайний		5 726 796
29	43,1	5,4	крайний	есть	1 899 466
30	131,5	21,9	крайний		5 978 982
31	117,2	18,7	крайний		5 357 390
32	33,0	4,2	средний		1 925 693
33	89,3	17,3	крайний		4 151 865
34	133,6	13,5	крайний	есть	5 590 014
35	91,2	15,1	крайний	есть	3 637 226
36	134,1	17,9	крайний	есть	4 871 790
37	95,0	11,1	крайний		4 245 002
38	135,5	23,0	средний		6 555 746
39	82,5	10,6	крайний	есть	3 079 285
40	64,4	7,4	средний	есть	3 149 502
41	84,3	12,7	средний		3 566 685
42	136,8	23,0	крайний	есть	5 505 338
43	93,5	13,5	крайний		3 650 597
44	69,8	9,4	крайний		2 748 756
45	68,4	12,5	средний	есть	2 981 786
46	99,0	16,2	средний		4 146 360
47	128,8	14,9	крайний		5 805 769
48	37,9	6,7	средний	есть	2 161 923
49	149,2	19,2	средний	есть	6 710 278
50	74,9	8,6	средний	есть	3 266 497
51	72,4	11,8	средний		3 076 935
52	107,2	14,3	средний	есть	5 123 995
53	99,4	15,7	крайний		4 481 933
54	138,8	16,3	средний	есть	6 149 604
55	85,8	10,7	средний		3 607 195
56	34,2	4,4	крайний	есть	1 661 702
57	126,9	17,4	крайний	есть	4 853 502
58	120,1	20,9	крайний	есть	5 345 313
59	144,7	17,6	крайний		6 235 431
60	71,1	8,7	крайний	есть	3 114 171

ЗАДАЧА 3

Исследуется зависимость рентабельности некоторого товара (%) от его трудоемкости (чел-дни)
В таблице приведены данные по 12 наблюдениям.

№	Трудоемкость	Рентабельность
1	1,06	32,01
2	1,27	28,02
3	1,55	22,04
4	2,04	20,01
5	2,55	16,09
6	2,71	15,05
7	3,07	10,00
8	3,59	6,84
9	3,79	5,37
10	4,50	4,01
11	5,02	2,94
12	6,58	2,90

Для оценки зависимости рентабельности от трудоемкости

1. Построить корреляционное поле;
2. Рассчитать параметры уравнений линейной, гиперболической, степенной и логарифмической парной регрессий;
3. Оцените коэффициент детерминации для каждого из уравнений.
4. Выберите оптимальную модель и постройте прогноз для рентабельности, если трудоемкость на 10% превышает среднее значение.

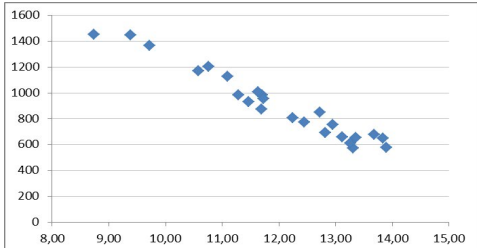
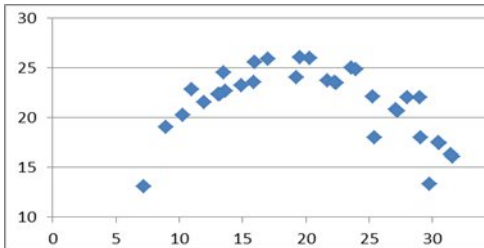
ЗАДАЧА 4

№	Страна изготовитель	Бензобак, л	Допустимая мощн. мотора, л.с.	Цена, у.е.
1	Россия	250	150	19450,00
2	Франция	150	115	7950,00
3	Россия	100	40	1550,00
4	Россия	100	20	1050,00
5	Россия	80	20	480,00
6	Россия	120	15	1350,00
7	Россия	110	40	2560,00
8	Россия	150	40	2330,00
9	Франция	150	90	3950,00
10	Франция	120	105	4450,00
11	Франция	150	70	7200,00
12	Франция	200	115	13100,00
13	Франция	250	115	13450,00
14	Россия	240	115	14600,00
15	Россия	260	150	15650,00
16	Россия	250	150	15900,00
17	Россия	250	150	20600,00
18	Россия	240	150	21500,00
19	Россия	150	30	2400,00
20	Россия	100	15	1875,00
21	США	300	40	32184,00
22	США	350	50	34155,00
23	США	330	90	33458,00
24	США	100	90	522,00
25	США	80	150	722,00
26	США	100	25	3546,00
27	США	80	25	1245,00
28	Франция	130	10	6566,00
29	Франция	140	25	7904,00
30	Франция	200	20	11065,00

- Построить уравнение зависимости цены на яхты от факторов
Записать уравнение регрессии,
записать экономический смысл коэффициентов
Построить график сравнения фактической и ожидаемой цены
Проверить выполнение предпосылок метода наименьших квадратов

Задания в тестовой форме

Номер задания	Содержание задания	Компетенция
<i>Задания закрытого типа</i>		
1	<p>Под математической моделью экономического объекта понимается:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. совокупность числовых характеристик, характеризующих экономический объект; б. графическое изображение экономического объекта; в. произвольная математическая комбинация значений, характеризующих объект; г. записанное в математической форме абстрактное отображение экономического объекта. 	ПК-2
2	<p>В результате построения математической модели можно оценить:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. дисперсии исследуемых переменных; б. влияние факторов на результирующую переменную; в. эффективность исполнения обязательств по внешнеторговому контракту; г. средние значения исследуемых переменных. 	ПК-2
3	<p>Коэффициент детерминации в модели линейной регрессии характеризует:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. долю дисперсии независимой переменной, объясненную уравнением регрессии; б. долю дисперсии независимой переменной, не объясненную уравнением регрессии; в. долю дисперсии зависимой переменной, объясненную уравнением регрессии; г. долю дисперсии зависимой переменной, не объясненную уравнением регрессии. 	ПК-2
4	<p>После построения аналитической модели и оценки ее качества можно выполнять:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. прогнозирование поведения изучаемого экономического объекта; б. управление программными средствами, предназначенными для экономических расчетов; в. проверку достоверности исходных данных; г. изменение исходных статистических данных. 	ПК-3
5	<p>Регрессионная модель считается качественной, если выполняются следующие условия:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. связь в модели тесная, модель значима в целом, каждый коэффициент модели значим; б. связь в модели тесная, отсутствуют статистические выбросы; в. связь в модели не хуже чем средняя, модель значима в целом, отсутствуют статистические выбросы; г. коэффициент детерминации не ниже 30%, модель значима в целом, константа равна нулю. 	ПК-4
6	<p>Какая из перечисленных моделей наиболее эффективна для прогнозирования объемов сбыта продукции (Y, млн. руб.) в зависимости от затрат на рекламу в сети Интернет (X, тыс. руб.) :</p> <ul style="list-style-type: none"> а. $Y = 3000 + 1,55 \cdot X$ ($R^2 = 0,5$); б. $Y = 3000 - 1,55/X$ ($R^2 = 0,1$); в. $Y = 4200 + 20,5 \cdot \ln X$ ($R^2 = 0,9$); г. $Y = 4200$. 	ПК-3
7	<p>В уравнении регрессии $Y = a + b \cdot X$ коэффициент b перед переменной X интерпретируется следующим образом:</p> <ul style="list-style-type: none"> а. показывает статистическую значимость переменной X; б. показывает среднее значение X; в. показывает величину изменения Y при единичном изменении X; г. показывает тесноту связи в уравнении регрессии. 	ПК-2

8	<p>Какой инструмент MS EXCEL позволяет построить регрессионную модель зависимости показателей Y и X ?</p> <p>а. Поиск решения; б. Анализ данных – Регрессия; в. Функция Excel СЧЁТЕСЛИ; г. С помощью Excel уравнение регрессии построить нельзя.</p>	ПК-4
9	<p>Руководителю необходимо исследовать факторы, влияющие на эффективность сбыта некоторого товара в течение года. В его распоряжении имеется статистическая информация. Для принятия решения он должен</p> <p>а. Найти средние значения факторов и сравнить их; б. Рассчитать отклонения значений факторов от среднего; в. Построить диаграммы в Excel и визуально оценить влияние факторов; г. Построить эконометрическую модель, оценить ее качество и провести оценку влияния факторов.</p>	ПК-3
10	<p>Можно ли на основании решения регрессионной задачи прогнозировать изменение значений результирующей переменной Y в зависимости от изменения фактора X:</p> <p>а. можно, только если регрессия - линейная; б. можно, только если построенная регрессионная модель является качественной; в. всегда можно; г. прогноз вообще невозможен на основании построения модели.</p>	ПК-4
<i>Задания открытого типа</i>		
1	Если выборка содержит достаточное (для признания результатов анализа достоверными) количество случайных наблюдений, то она называется...	ПК-2
2	Назовите коэффициент, по величине которого оценивается теснота линейной взаимосвязи двух переменных.	ПК-2
3	<p>На рисунке представлено корреляционное поле, отображающее взаимосвязь двух исследуемых показателей</p>  <p>По рисунку можно сделать предположение, что форма связи показателей...</p>	ПК-3
4	<p>На рисунке представлено корреляционное поле, отображающее взаимосвязь двух исследуемых показателей</p>  <p>По рисунку можно сделать предположение, что форма связи показателей...</p>	ПК-3
5	В результате исследования между переменными X и Y установлена прямая линейная связь. Продолжите фразу: при увеличении значений переменной X значения переменной Y...	ПК-2
6	В результате исследования между переменными X и Y установлена обратная линейная связь. Продолжите фразу: при увеличении значений переменной X значения переменной Y...	ПК-2
7	Оценивается уравнение парной линейной регрессии $Y = a + b \cdot X$. На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа	ПК-2

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,861					
R-квадрат	74,2%					
Нормированный R-квадрат	0,733					
Стандартная ошибка	57,65					
Наблюдения	30					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	267525,46	267525,46	80,48	0,00%	
Остаток	28	93074,41	3324,09			
Итого	29	360599,87				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	4466,58	464,64	9,61	0,00%	3514,80	5418,36
X1	-271,90	30,31	-8,97	0,00%	-333,98	-209,82

Какой процент разброса зависимой переменной Y удалось объяснить построенным уравнением? Ответ запишите с точностью до одного знака после запятой.

8

Оценивается уравнение парной линейной регрессии $Y = a + b \cdot X$. На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,861					
R-квадрат	74,2%					
Нормированный R-квадрат	0,733					
Стандартная ошибка	57,65					
Наблюдения	30					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	267525,46	267525,46	80,48	0,00%	
Остаток	28	93074,41	3324,09			
Итого	29	360599,87				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	4466,58	464,64	9,61	0,00%	3514,80	5418,36
X1	-271,90	30,31	-8,97	0,00%	-333,98	-209,82

Чему равен коэффициент b уравнения? Ответ запишите с точностью до двух знаков после запятой.

ПК-2

9

Оценивается уравнение парной линейной регрессии $Y = a + b \cdot X$. На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,861					
R-квадрат	74,2%					
Нормированный R-квадрат	0,733					
Стандартная ошибка	57,65					
Наблюдения	30					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	267525,46	267525,46	80,48	0,00%	
Остаток	28	93074,41	3324,09			
Итого	29	360599,87				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	4466,58	464,64	9,61	0,00%	3514,80	5418,36
X1	-271,90	30,31	-8,97	0,00%	-333,98	-209,82

Сделайте вывод о значимости коэффициента b при факторе X (значим/незначим).

ПК-2

10

Оценена модель зависимости объемов сбыта продукции (Y, млн. руб.) от затрат на рекламу в сети Интернет (X, тыс. руб.). Получено уравнение $Y = 3000 + 1,55 \cdot X$. Чему равен объем сбыта (Y) при величине затрат на рекламу (X) равных 200 ?

ПК-4

11

Оценена модель зависимости объемов сбыта продукции (Y, млн. руб.) от затрат на рекламу в сети Интернет (X, тыс. руб.). Получено уравнение $Y =$

ПК-4

	3000 + 1,55*X. При величине затрат на рекламу (X) равных 200 тыс. руб. фактический объем сбыта (Y) составил 3320 млн. руб. Чему равна величина отклонения ?																																																																
12	Оценена модель зависимости объемов сбыта продукции (Y, млн. руб.) от затрат на рекламу в сети Интернет (X, тыс. руб.). Получено уравнение $Y = 3000 + 1,55 * X$. Согласно уравнению, на сколько в среднем увеличивается объем сбыта (Y) при увеличении затрат на рекламу (X) на 1 тыс. руб. ?	ПК-4																																																															
13	Оценена модель зависимости объемов сбыта продукции (Y, млн. руб.) от затрат на рекламу в сети Интернет (X, тыс. руб.). Получено уравнение $Y = 3000 + 1,55 * X$. Ожидается снижение затрат на рекламу (X) на 10 тыс. руб. На сколько в среднем изменится объем сбыта (Y) ?	ПК-4																																																															
14	Оценена модель зависимости объемов сбыта продукции (Y, млн. руб.) от затрат на рекламу в сети Интернет (X, тыс. руб.). Получено уравнение $Y = 3000 + 1,55 * X$, $R^2 = 0,81$. Чему равен коэффициент корреляции R между Объемом сбыта (Y) и затратами на рекламу в сети Интернет (X) ?	ПК-2																																																															
15	Предположим, необходимо оценить влияние типа перевозки (авто или ж/д) на величину объемов поставки некоторого товара. Как называется переменная, которую нужно ввести вместо значения качественного признака “тип перевозки”?	ПК-3																																																															
16	Предположим, необходимо оценить влияние типа перевозки на величину объемов поставки некоторого товара. В статистических данных встречается три типа перевозок: железнодорожная, автомобильная, авиaperевозка. Сколько бинарных переменных нужно включить в модель регрессии для учета качественного признака “тип перевозки”? Ответ дайте цифрой.	ПК-3																																																															
17	<p>При изучении поставок некоторого товара предполагается, что Объемы поставок (Y, млн. руб.) зависят от типа перевозки. В модель включена бинарная переменная D, равная 1 для поставок товара по железной дороге, и 0 для поставок автомобильным транспортом. На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Регрессионная статистика</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Множественный R</td> <td>0,658</td> </tr> <tr> <td>R-квадрат</td> <td>0,433</td> </tr> <tr> <td>Нормированный R-квадрат</td> <td>0,431</td> </tr> <tr> <td>Стандартная ошибка</td> <td>0,074</td> </tr> <tr> <td>Наблюдения</td> <td>183</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="6">Дисперсионный анализ</th> </tr> <tr> <th></th> <th>df</th> <th>SS</th> <th>MS</th> <th>F</th> <th>Значимость F</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Регрессия</td> <td>1</td> <td>138,21</td> <td>1,38E+02</td> <td>138,48</td> <td>2,00%</td> </tr> <tr> <td>Остаток</td> <td>181</td> <td>180,65</td> <td>9,98E-01</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Итого</td> <td>182</td> <td>318,86</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Коэффициенты</th> <th>Стандартная ошибка</th> <th>t-статистика</th> <th>P-Значение</th> <th>Нижние 95%</th> <th>Верхние 95%</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Y-пересечение</td> <td>100,5</td> <td>25,30</td> <td>3,97</td> <td>0,0%</td> <td>50,6</td> <td>150,4</td> </tr> <tr> <td>D (ж/д)</td> <td>250,6</td> <td>80,50</td> <td>3,11</td> <td>0,8%</td> <td>91,8</td> <td>409,4</td> </tr> </tbody> </table> <p>Запишите, чему равен средний объем поставок товара (Y), если перевозка выполняется автомобильным транспортом.</p>	Регрессионная статистика		Множественный R	0,658	R-квадрат	0,433	Нормированный R-квадрат	0,431	Стандартная ошибка	0,074	Наблюдения	183	Дисперсионный анализ							df	SS	MS	F	Значимость F	Регрессия	1	138,21	1,38E+02	138,48	2,00%	Остаток	181	180,65	9,98E-01			Итого	182	318,86					Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%	Y-пересечение	100,5	25,30	3,97	0,0%	50,6	150,4	D (ж/д)	250,6	80,50	3,11	0,8%	91,8	409,4	ПК-2
Регрессионная статистика																																																																	
Множественный R	0,658																																																																
R-квадрат	0,433																																																																
Нормированный R-квадрат	0,431																																																																
Стандартная ошибка	0,074																																																																
Наблюдения	183																																																																
Дисперсионный анализ																																																																	
	df	SS	MS	F	Значимость F																																																												
Регрессия	1	138,21	1,38E+02	138,48	2,00%																																																												
Остаток	181	180,65	9,98E-01																																																														
Итого	182	318,86																																																															
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%																																																											
Y-пересечение	100,5	25,30	3,97	0,0%	50,6	150,4																																																											
D (ж/д)	250,6	80,50	3,11	0,8%	91,8	409,4																																																											
18	При изучении поставок некоторого товара предполагается, что объемы поставок (Y, млн. руб.) зависят от типа перевозки. В модель включена бинарная переменная D, равная 1 для поставок товара по железной дороге, и 0 для поставок автомобильным транспортом. На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа	ПК-2																																																															

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,658					
R-квадрат	0,433					
Нормированный R-квадрат	0,431					
Стандартная ошибка	0,074					
Наблюдения	183					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	138,21	1,38E+02	138,48	2,00%	
Остаток	181	180,65	9,98E-01			
Итого	182	318,86				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	100,5	25,30	3,97	0,0%	50,6	150,4
D (ж/д)	250,6	80,50	3,11	0,8%	91,8	409,4

Рассчитайте величину среднего объема поставок товара (Y), если перевозка выполняется железнодорожным транспортом.

19 Статистические данные по одному экономическому показателю за несколько последовательных моментов (периодов) времени – это...

20 На рисунке представлен график временного ряда

Назовите компоненту временного ряда, под воздействием которой точки графика колеблются вокруг линии тренда

21 Рассматривается динамика поступления прибыли (Y, млн. руб.) от продажи товара с течением времени t (лет). Оценивается уравнение $Y = a + b \cdot t$. На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,900					
R-квадрат	81,1%					
Нормированный R-квадрат	0,804					
Стандартная ошибка	49,36					
Наблюдения	30					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	292370,75	292370,75	119,98	0,00%	
Остаток	28	68229,12	2436,75			
Итого	29	360599,87				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	-12,61	4,93	-2,56	0,00%	63,80	145,43
t	9,79	0,89	10,95	0,00%	7,96	11,62

В начальный момент времени величина прибыли (убытка) равна ... млн. руб.

22 Рассматривается динамика поступления прибыли (Y, млн. руб.) от продажи товара с течением времени t (лет). Оценивается уравнение $Y = a + b \cdot t$. На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,900					
R-квадрат	81,1%					
Нормированный R-квадрат	0,804					
Стандартная ошибка	49,36					
Наблюдения	30					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	1	292370,75	292370,75	119,98	0,00%	
Остаток	28	68229,12	2436,75			
Итого	29	360599,87				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	-12,61	4,93	-2,56	0,00%	63,80	145,43
t	9,79	0,89	10,95	0,00%	7,96	11,62

В каждый следующий год ожидаемая прибыль возрастает в среднем на ... млн. руб.

23	Рассматривается совместное влияние факторов X1 (Цена товара, руб.), X2 (Средняя цена конкурентов, руб.), X3 (Затраты на рекламу, тыс. руб.) на результирующий показатель Y (объем продаж товара, тыс. руб.) Оценивается уравнение регрессии $Y = a + b1*X1 + b2*X2 + b3*X3$ Назовите метод, который служит для расчета коэффициентов a, b1, b2 и b3 этого уравнения.	ПК-2
24	Рассматривается влияние совокупности нескольких факторов на результирующий показатель (Y). Ситуация, в которой факторы связаны между собой сильной корреляционной связью носит название ...	ПК-4
25	Рассматривается совместное влияние факторов X1 (Цена товара, руб.), X2 (Средняя цена конкурентов, руб.), X3 (Затраты на рекламу, тыс. руб.) на результирующий показатель Y (объем продаж товара, тыс. руб.) Получено выборочное уравнение регрессии $Y = 348 - 106*X1 + 4,4*X2 + 3,4*X3$ Согласно уравнению при увеличении Цены товара (X1) происходит ... (снижение/увеличение) Объемов продаж (Y)	ПК-2
26	Рассматривается совместное влияние факторов X1 (Цена товара, руб.), X2 (Средняя цена конкурентов, руб.), X3 (Затраты на рекламу, тыс. руб.) на результирующий показатель Y (объем продаж товара, тыс. руб.) Оценивается уравнение регрессии $Y = a + b1*X1 + b2*X2 + b3*X3$ На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа	ПК-2

Регрессионная статистика						
Множественный R	0,983					
R-квадрат	0,967					
Нормированный R-квадрат	0,961					
Стандартная ошибка	21,89					
Наблюдения	30					
Дисперсионный анализ						
	df	SS	MS	F	Значимость F	
Регрессия	3	348617,79		181,84	0,000%	
Остаток	26	11982,08				
Итого	29	360599,87				
	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	348,2	395,9	0,9	38,7%	-467,21	1163,67
X1	-10,6	2,7	-3,9	0,0%	-16,15	-5,05
X2	4,4	8,0	0,6	58,6%	-12,13	21,00
X3	3,4	0,7	4,7	0,0%	1,91	4,88

Оцените значимость фактора “Средняя цена конкурентов” (значим/незначим)

27	Рассматривается совместное влияние факторов X1 (Цена товара, руб.), X2 (Средняя цена конкурентов, руб.), X3 (Затраты на рекламу, тыс. руб.) на результирующий показатель Y (объем продаж товара, тыс. руб.).	ПК-2
----	--	------

Оценивается уравнение регрессии $Y = a + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + b_3 \cdot X_3$
 На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,983
R-квадрат	0,967
Нормированный R-квадрат	0,961
Стандартная ошибка	21,89
Наблюдения	30

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	3	348617,79		181,84	0,000%
Остаток	26	11982,08			
Итого	29	360599,87			

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	348,2	395,9	0,9	38,7%	-467,21	1163,67
X1	-10,6	2,7	-3,9	0,0%	-16,15	-5,05
X2	4,4	8,0	0,6	58,6%	-12,13	21,00
X3	3,4	0,7	4,7	0,0%	1,91	4,88

Оцените значимость фактора “Затраты на рекламу” (значим/незначим)

28

Рассматривается совместное влияние факторов X1 (Цена товара, руб.), X2 (Средняя цена конкурентов, руб.), X3 (Затраты на рекламу, тыс. руб.) на результирующий показатель Y (объем продаж товара, тыс. руб.).
 Оценивается уравнение регрессии $Y = a + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2 + b_3 \cdot X_3$
 На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа

ПК-2

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,983
R-квадрат	0,967
Нормированный R-квадрат	0,961
Стандартная ошибка	21,89
Наблюдения	30

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	3	348617,79		181,84	0,000%
Остаток	26	11982,08			
Итого	29	360599,87			

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	348,2	395,9	0,9	38,7%	-467,21	1163,67
X1	-10,6	2,7	-3,9	0,0%	-16,15	-5,05
X2	4,4	8,0	0,6	58,6%	-12,13	21,00
X3	3,4	0,7	4,7	0,0%	1,91	4,88

Оцените значимость уравнения в целом (значимо/незначимо).

29

Рассматривается совместное влияние факторов X1 (Цена товара, руб.), X2 (Затраты на рекламу, тыс. руб.) на результирующий показатель Y (объем продаж товара, тыс. руб.). Оценивается уравнение регрессии $Y = a + b_1 \cdot X_1 + b_2 \cdot X_2$

ПК-3

На рисунке представлены таблицы с результатами регрессионного анализа

Регрессионная статистика	
Множественный R	0,983
R-квадрат	0,967
Нормированный R-квадрат	0,961
Стандартная ошибка	21,89
Наблюдения	30

Дисперсионный анализ					
	df	SS	MS	F	Значимость F
Регрессия	2	348617,79		181,84	0,000%
Остаток	27	11982,08			
Итого	29	360599,87			

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	490,2	150,6	3,3	4,2%	-157,78	1138,18
X1	-9,2	1,8	-5,1	0,0%	-12,89	-5,51
X2	3,4	0,7	4,7	0,0%	1,91	4,88

Рассчитайте прогноз Объема продаж (Y) если Цена товара равна 10 руб., Затраты на рекламу составили 8 тыс. руб.

30	Закончите фразу: Если увеличить объем выборки, то точность модели, описывающей взаимосвязь рассматриваемых в выборке показателей ...	ПК-3
----	---	------