

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Логинова Людмила Юрьевна
Должность: Ректор
Дата подписания: 28.09.2023 11:46:18
Уникальный программный ключ:
08d93e1a8bd7a2dfff432e734ab38e2a7ed6f238

Образовательное частное учреждение высшего образования
«ГУМАНИТАРНО-СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

УТВЕРЖДЕНО
заседанием Ученого совета
протокол №7 от 27.06.2023 г.
приказ ректора об утв. ОП ВО
№ 01-03/70 П от 28.06.2023 г.
Ректор _____ Л.Ф. Логинова



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.29 «ЭКОНОМЕТРИКА»

Код и направление подготовки:

38.03.05 «Бизнес-информатика»

Направленность (профиль):

«Информационная бизнес-аналитика»


Красково - 2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по программе подготовки 38.03.05 «Бизнес-информатика».

Организация – разработчик: Образовательное частное учреждение высшего образования «Гуманитарно-социальный институт».

Разработчики:

к.т.н., доц.
ученая степень, звание


подпись

Гайван А.В.
ФИО


ученая степень, звание

подпись

ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры «Управления и экономики» от 08.06.2023 г. протокол № 10

Заведующий кафедрой
Д.э.н., профессор


подпись

Коновалов В.М.

Наименование дисциплины – Эконометрика

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Цели освоения дисциплины: овладение современными эконометрическими методами анализа экономических данных на уровне, достаточным для практического применения полученных знаний и навыков в профессиональной деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

- приобретение практических навыков в построении эконометрических моделей, принятии решений о спецификации и идентификации модели и выборе метода оценки параметров модели, интерпретации результатов, получении прогнозных оценок на основе анализа эконометрических данных;

- приобретение умений использовать современные эконометрические пакеты прикладных программ

Дисциплина «Эконометрика» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся; психологической готовности к профессиональной деятельности по избранной профессии; воспитание у обучающихся уважения к труду, людям труда, трудовым достижениям и подвигам; формирование у обучающихся потребности трудиться, добросовестного, ответственного и творческого отношения к разным видам трудовой деятельности; развитие навыков высокой работоспособности и самоорганизации, гибкости, умение действовать самостоятельно, активно и ответственно, мобилизуя необходимые ресурсы, правильно оценивая смысл и последствия своих действий; коммуникативной культуры и развитие органов студенческого самоуправления; исследовательского и критического мышления у обучающихся; повышение мотивации к научно-исследовательской деятельности, интереса к науке в целом; развитие творческой культуры и эрудиции; навыков творческого применения на практике достижений научного прогресса; развитие навыков решения прикладных задач с использованием научных методов, продвижение собственных научных идей.

Планируемые результаты обучения

Процесс освоения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений

ОПК-6. Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий

Матрица связи дисциплины Б1.О.29 «Эконометрика» и компетенций, формируемых на основе изучения дисциплины, с временными этапами освоения ее содержания

Код и наименование компетенции выпускника	Код и наименование индикатора компетенции выпускника	Код индикатора компетенции выпускника	Код и наименование дескрипторов (планируемых результатов обучения выпускников)
---	--	---------------------------------------	--

<p>ОПК-4. Способен понимать принципы работы информационных технологий; использовать информацию, методы и программные средства ее сбора, обработки и анализа для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений</p>	<p>ОПК-4.6. Выполняет отдельные элементы работ, связанные с будущей профессиональной деятельностью</p>	<p>ОПК-4.6.</p>	<p>ОПК-4.6.1 Знать: методы построения эконометрических моделей и взаимосвязи показателей, отражающих реальные процессы в профессиональной деятельности; особенности измерения и анализа экономических явлений и их взаимосвязей; основные функции моделирования; параметры экономико-математических моделей; оценки параметров эконометрических моделей; прогнозирование экономических процессов и явлений;</p> <p>ОПК-4.6.2 Уметь: составлять модели, отражающие реальные экономические процессы; применять методы математических моделей, отражающие закономерности процесса функционирования реального объекта (предприятия); решать задачи на примере конкретных ситуаций, описывающих механизм функционирования экономических и социально-экономических систем;</p> <p>ОПК-4.6.3 Владеть: моделированием реальных экономических ситуаций в профессиональной сфере; изучением и применением моделей для прогнозирования экономических ситуаций</p>
--	---	------------------------	--

<p>ОПК-6. Способен выполнять отдельные задачи в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности для поиска, выработки и применения новых решений в области информационно-коммуникационных технологий</p>	<p>ОПК-6.1. Понимает направления применения новых технологий в области информационно-коммуникационных технологий и выполнения отдельных задач в рамках коллективной научно-исследовательской, проектной и учебно-профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-6.1</p>	<p>ОПК-6.1.1 <i>Знать:</i> основные способы и средства получения и хранения информации; направления применения новых технологий в области информационно-коммуникационных технологий необходимых для принятия управленческих решений; ОПК-6.1.2 <i>Уметь:</i> использовать специальные программы для решения профессиональных технических задач; осуществлять сбор информации, необходимой для принятия управленческих решений; выбирать методы и программные средства обработки и анализа данных, необходимых для информационно-аналитической поддержки принятия управленческих решений; ОПК-6.1.3 <i>Владеть:</i> основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; навыками работы с инструментами программных аналитических платформ для поддержки принятия управленческих решений</p>
--	--	-----------------------	--

2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина обязательной части Блока 1 ОП.

В структурной форме межпредметные связи изучаемой дисциплины указаны в соответствии с учебным планом образовательной программы по очной форме обучения.

Связь дисциплины «Эконометрика» с предшествующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, предшествующие дисциплине «Эконометрика»	Семестр
Б1.О.11	Теоретические основы информатики	2
Б1.О.17	Введение в специальность	2
Б1.О.20	Информационный менеджмент	3

Связь дисциплины «Эконометрика» со смежными дисциплинами, изучаемыми параллельно

Код дисциплины	Дисциплины, изучаемые параллельно	Семестр
Б1.О.27	Офисные информационные технологии	4
Б1.О.28	Информационные технологии в бизнес-планировании	4

Б2.О.02(У)	Учебная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	4
------------	---	---

Связь дисциплины «Эконометрика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Эконометрика»	Семестр
Б1.О.33	Управление IT-проектами	7
Б2.О.03(П)	Производственная практика: технологическая (проектно-технологическая) практика	6

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу

Виды учебной работы	Форма обучения	
	Очная	Очно-заочная
Порядковый номер семестра	4	5
Общая трудоемкость дисциплины всего (в з.е):	3	3
Контактная работа с преподавателем всего (в акад. часах), в том числе:	36	30
Занятия лекционного типа (лекции)	18	18
Лабораторные работы		
Занятия семинарского типа (практические занятия, семинары в том числе в форме практической подготовки)	16	10
Текущая аттестация	1	1
Курсовой проект (работа)		
Консультации (предэкзаменационные)		
Промежуточная аттестация	1	1
Самостоятельная работа всего (в акад. часах), в том числе:	72	78
Форма промежуточной аттестации:		
зачет/ дифференцированный зачет	зачет	зачет
экзамен		
Общая трудоемкость дисциплины (в акад. часах)	108	108

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

4.1. Тематическое планирование

Модуль 1. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях

Тема 1. Основы математического обоснования эконометрики. Метод наименьших квадратов. Дисперсионный анализ.

Понятие эконометрики, этапы эконометрического анализа. Понятие регрессии. Методы оценки параметров регрессии: метод наименьших квадратов (МНК), общие представления о других методах. Интерпретация коэффициентов регрессии и эластичности. Оценка существенности регрессионной зависимости и ее параметров, средняя ошибка аппроксимации. Свойства оценок МНК. Условия применения метода наименьших квадратов: доказательства получения несмещенности, эффективности и состоятельности оценок коэффициентов регрессии

Тема 2. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях

Понятие парной регрессии, спецификация регрессии. Виды парных регрессий. Линейная модель парной регрессии. Оценки параметров уравнения линейной парной регрессии. Корреляция для парной регрессии (коэффициент корреляции, коэффициент детерминации). Показатели качества регрессии. Оценка существенности уравнения регрессии и ее параметров. Нелинейная парная регрессия, типы моделей. Линеаризация в нелинейной парной регрессии

Модуль 2. Линейная модель множественной регрессии

Тема 3. Построение уравнения множественной регрессии

Линейная модель множественной регрессии. Оценки параметров уравнения множественной регрессии, интерпретация коэффициентов чистой регрессии, коэффициентов эластичности. Уравнения регрессии в стандартизованном масштабе. Корреляция для множественной регрессии, явление мультиколлинеарности, частная корреляция. Показатели качества регрессии. Оценка существенности уравнения регрессии и ее параметров.

Тема 4. Исследование модели множественной регрессии

Исследование остатков на гомоскедастичность. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками. Сущность обобщенного метода наименьших квадратов (ОМНК). Регрессионные модели с переменной структурой. Использование фиктивных переменных.

Модуль 3. Моделирование эконометрических процессов на основе временных рядов

Тема 5. Модели и методы анализа временных рядов

Понятие временного ряда. Характеристики временных рядов; модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация. Структура временных рядов в экономике (трендовая, циклическая и случайная составляющие). Автокорреляция во временных рядах, автокорреляционная функция и коррелограмма. Моделирование тренда и сезонных колебаний. Автокорреляция в остатках.

Тема 6. Динамические модели.

Регрессионное моделирование временных рядов, устранение тенденции во временных рядах: метод взятия последовательных разностей, метод отклонения от тренда, метод введения фактора t в уравнение регрессии. Понятие об основных видах динамических моделей: модели с распределенным лагом, модели авторегрессии – скользящего среднего, модели рациональных ожиданий

Модуль 4. Системы эконометрических уравнений

Тема 7. Системы одновременных регрессионных уравнений

Сущность систем эконометрических уравнений. Виды систем уравнений: независимые, рекурсивные, система линейных одновременных уравнений. Структурная и приведенная форма системы уравнений. Условия идентификации системы уравнений: необходимое и достаточное.

Тема 8. Методы оценки параметров структурной формы модели

Сущность косвенного метода наименьших квадратов. Сущность двухшагового и трехшагового методов наименьших квадратов. Примеры использования систем эконометрических уравнений.

4.2. Содержание занятий семинарского типа

№	Содержание практических занятий	Виды практических занятий	Текущий контроль
1.	<p>Тема 1. Основы математического обоснования эконометрики. Метод наименьших квадратов. Дисперсионный анализ Основы математического обоснования эконометрики. Методы оценки параметров регрессии: метод наименьших квадратов (МНК)</p>	работа в группах; решение типовых задач; дискуссия; моделирование реальных задач; коллоквиум	Индивидуальное и групповое собеседование. Тестирование Мониторинг практических заданий.
2.	<p>Тема 2. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях Линейная парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях Нелинейная парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях</p>	работа в группах; решение типовых задач; дискуссия; моделирование реальных задач; коллоквиум	Индивидуальное и групповое собеседование. Тестирование Мониторинг практических заданий.
3.	<p>Тема 3. Построение уравнения множественной регрессии Построение уравнения множественной регрессии. Оценки параметров уравнения множественной регрессии</p>	работа в группах; решение типовых задач; дискуссия; моделирование реальных задач; коллоквиум	Индивидуальное и групповое собеседование. Тестирование Мониторинг практических заданий.
4.	<p>Тема 4. Исследование модели множественной регрессии Исследование модели множественной регрессии. Исследование остатков на гомоскедастичность. Исследование модели множественной регрессии. Регрессионные модели с переменной структурой</p>	работа в группах; решение типовых задач; дискуссия; моделирование реальных задач; коллоквиум	Индивидуальное и групповое собеседование. Мониторинг практических заданий.
5.	<p>Тема 5. Модели и методы анализа временных рядов Модели и методы анализа временных рядов. Автокорреляция во временных рядах, построение автокорреляционной функции и коррелограммы Моделирование тренда и сезонных колебаний. Автокорреляция в остатках, применение критерия Дарбина-Уотсона</p>	работа в группах; решение типовых задач; дискуссия; моделирование реальных задач; коллоквиум	Индивидуальное и групповое собеседование. Тестирование Мониторинг практических заданий.
6.	<p>Тема 6. Динамические модели Динамические модели. Регрессионное моделирование временных рядов, устранение тенденции во временных рядах: метод взятия последовательных разностей Динамические модели. Модели с распределенным лагом, модели авторегрессии – скользящего среднего, модели рациональных ожиданий</p>	работа в группах; решение типовых задач; дискуссия; моделирование реальных задач; коллоквиум	Индивидуальное и групповое собеседование. Тестирование Мониторинг практических заданий.
7.	<p>Тема 7. Системы одновременных регрессионных уравнений Исследование систем одновременных регрессионных</p>	работа в группах; решение типовых задач;	Индивидуальное и групповое собеседование.

	уравнений Идентификация системы уравнений	дискуссия; моделирование реальных задач; коллоквиум	Тестирование Мониторинг практических заданий.
8.	Тема 8. Методы оценки параметров структурной формы модели Построение приведенной формы системы уравнений, переход к структурной форме Методы оценки параметров структурной формы модели. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК)	работа в группах; решение типовых задач; дискуссия; моделирование реальных задач; коллоквиум	Индивидуальное и групповое собеседование. Тестирование Мониторинг практических заданий.

4.3. Самостоятельная работа студента

№	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Основы математического обоснования эконометрики. Метод наименьших квадратов. Дисперсионный анализ	Тема: Основы математического обоснования эконометрики. Методы оценки параметров регрессии: метод наименьших квадратов (МНК) Цель: Понять основные принципы методов эконометрики. Научиться применять метод наименьших квадратов для оценки параметров регрессии. Задания (вопросы) для подготовки: 1. Задачи и методы эконометрики. 2. Исходные данные эконометрических моделей. 3. Поле корреляции 4. Методы оценки параметров регрессии, метод наименьших квадратов (МНК).
2.	Тема 2. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях Линейная парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях Нелинейная парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	Тема: Линейная парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях Цель: Освоить методы построения парной линейной регрессии, научиться рассчитывать коэффициенты корреляции, детерминации, в том числе при помощи ЭВМ. Задания (вопросы) для подготовки: 1. Построение парной линейной регрессии 2. Расчет оценок параметров линейной парной регрессии при помощи МНК 3. Использование инструмента Регрессия пакета Анализа MS Excel
3.	Тема 2. Парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях Линейная парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях Нелинейная парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях	Тема: Нелинейная парная регрессия и корреляция в эконометрических исследованиях Цель: научиться исследовать нелинейные модели парной регрессии Задания (вопросы) для подготовки: 1. Виды парной нелинейной регрессии 2. Классы нелинейной регрессии 3. Линеаризация основных нелинейных регрессий 4. Расчет оценок параметров линейной парной регрессии при помощи МНК 5. Использование инструмента Регрессия пакета

		Анализа MS Excel
4.	<p>Тема 3. Построение уравнения множественной регрессии</p> <p>Построение уравнения множественной регрессии. Оценки параметров уравнения множественной регрессии</p>	<p>Тема: Построение уравнения множественной регрессии. Оценки параметров уравнения множественной регрессии</p> <p>Цель: Разобрать особенности спецификации множественной регрессии</p> <p>Задания (вопросы) для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Спецификация множественной регрессии 2. Методы отбора факторов 3. Оценки параметров уравнения множественной регрессии
4.	<p>Тема 4. Исследование модели множественной регрессии</p> <p>Исследование модели множественной регрессии. Исследование остатков на гомоскедастичность.</p> <p>Исследование модели множественной регрессии. Регрессионные модели с переменной структурой</p>	<p>Тема: Исследование модели множественной регрессии. Исследование остатков на гомоскедастичность.</p> <p>Цель: Рассмотреть понятия гомоскедастичности и гетероскедастичности, исследовать остатки.</p> <p>Задания (вопросы) для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Сущность обобщенного метода наименьших квадратов (ОМНК). 2. Возможности применения ОМНК 3. Исследование остатков на гомоскедастичность. 4. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками
5.	<p>Тема 4. Исследование модели множественной регрессии</p> <p>Исследование модели множественной регрессии. Исследование остатков на гомоскедастичность.</p> <p>Исследование модели множественной регрессии. Регрессионные модели с переменной структурой</p>	<p>Тема: Исследование модели множественной регрессии. Регрессионные модели с переменной структурой</p> <p>Цель: Рассмотреть модели с переменной структурой, случаи, когда удобно использование фиктивных переменных</p> <p>Задания (вопросы) для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Регрессионные модели с переменной структурой. 2. Использование фиктивных переменных 3. Способ включения фиктивных переменных
6.	<p>Тема 5. Модели и методы анализа временных рядов</p> <p>Модели и методы анализа временных рядов. Автокорреляция во временных рядах, построение автокорреляционной функция и коррелограммы</p> <p>Моделирование тренда и сезонных колебаний. Автокорреляция в остатках, применение критерия Дарбина-Уотсона</p>	<p>Тема: Модели и методы анализа временных рядов. Автокорреляция во временных рядах, построение автокорреляционной функция и коррелограммы</p> <p>Цель: Рассмотреть виды моделей временных рядов, их компоненты, методы моделирования</p> <p>Задания (вопросы) для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Автокорреляция во временных рядах, 2. Построение автокорреляционной функции, 3. Коррелограмма.
7.	<p>Тема 5. Модели и методы анализа временных рядов</p> <p>Модели и методы анализа временных рядов. Автокорреляция во временных рядах, построение автокорреляционной функция и коррелограммы</p> <p>Моделирование тренда и сезонных колебаний. Автокорреляция в остатках, применение критерия Дарбина-Уотсона</p>	<p>Тема: Моделирование тренда и сезонных колебаний. Автокорреляция в остатках, применение критерия Дарбина-Уотсона</p> <p>Цель: Исследовать структуру временных рядов, методы выравнивания временного ряда</p> <p>Задания (вопросы) для подготовки:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Моделирование тренда и сезонных колебаний. 2. Автокорреляция в остатках, 3. Применение критерия Дарбина-Уотсона

8.	<p>Тема 6. Динамические модели Динамические модели. Регрессионное моделирование временных рядов, устранение тенденции во временных рядах: метод взятия последовательных разностей Динамические модели. Модели с распределенным лагом, модели авторегрессии – скользящего среднего, модели рациональных ожиданий</p>	<p>Тема: Динамические модели. Регрессионное моделирование временных рядов, устранение тенденции во временных рядах: метод взятия последовательных разностей Цель: рассмотреть различные динамические модели (модели с распределенным лагом, модели авторегрессии – скользящего среднего, модели рациональных ожиданий) Задания (вопросы) для подготовки: 1. Регрессионное моделирование временных рядов, 2. Устранение тенденции во временных рядах: 3. Метод взятия последовательных разностей, 4. Метод отклонения от тренда, 5. Метод введения фактора t в уравнение регрессии</p>
9.	<p>Тема 6. Динамические модели Динамические модели. Регрессионное моделирование временных рядов, устранение тенденции во временных рядах: метод взятия последовательных разностей Динамические модели. Модели с распределенным лагом, модели авторегрессии – скользящего среднего, модели рациональных ожиданий</p>	<p>Тема: Динамические модели. Модели с распределенным лагом, модели авторегрессии – скользящего среднего, модели рациональных ожиданий Цель: Рассмотреть виды моделей временных рядов Задания (вопросы) для подготовки: 1. Модели с распределенным лагом; 2. Модели авторегрессии – скользящего среднего; 3. Модели рациональных ожиданий</p>
10.	<p>Тема 7. Системы одновременных регрессионных уравнений Исследование систем одновременных регрессионных уравнений Идентификация системы уравнений</p>	<p>Тема: Исследование систем одновременных регрессионных уравнений Цель: Ввести понятия систем одновременных регрессионных уравнений, рассмотреть их виды. Задания (вопросы) для подготовки: 1. Виды систем уравнений: независимые системы одновременных уравнений; 2. Рекурсивные системы одновременных уравнений; 3. Системы линейных одновременных уравнений. 4. Структурная и приведенная форма системы уравнений</p>
11.	<p>Тема 7. Системы одновременных регрессионных уравнений Исследование систем одновременных регрессионных уравнений Идентификация системы уравнений</p>	<p>Тема: Идентификация системы уравнений Цель: изучить условия идентификации систем одновременных регрессионных уравнений, научиться ее проводить Задания (вопросы) для подготовки: 1. Условия идентификации системы уравнений: 2. Необходимые условия идентификации системы уравнений - критерии для соблюдения; 3. Достаточные условия идентификации системы уравнений - критерии для соблюдения.</p>
12.	<p>Тема 8. Методы оценки параметров структурной формы модели Построение приведенной формы системы уравнений, переход к структурной форме Методы оценки параметров структурной формы модели. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК)</p>	<p>Тема: Построение приведенной формы системы уравнений, переход к структурной форме Цель: Рассмотреть формы систем одновременных уравнений и переход от приведенной формы к структурной. Задания (вопросы) для подготовки: 1. Построение приведенной формы системы</p>

		уравнений; 2. Приведенные коэффициенты модели; 3. Переход к структурной форме системы одновременных уравнений; 4. Структурные коэффициенты модели
13	Тема 8. Методы оценки параметров структурной формы модели Построение приведенной формы системы уравнений, переход к структурной форме Методы оценки параметров структурной формы модели. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК)	Тема: Методы оценки параметров структурной формы модели. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК) Цель: Освоить принципы применения косвенного метода наименьших квадратов Задания (вопросы) для подготовки: 1. Структурная форма модели 2. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК); 3. Построение системы одновременных уравнений методом КМНК

А) Расчетно-графическая работа - это самостоятельное исследование, которое предназначено для усвоения теоретического и практического материала по основным темам курса и выполняется с целью выработки навыков практического решения наиболее типичных задач.

Примерная тематика расчетно-графических работ

Для 30 предприятий сферы услуг получены следующие данные об объеме работ (тыс. усл. ед.) и накладных расходах (тыс. усл. ед.), которые представлены в таблице:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15
8 11 6,5 13 9,8 8 11 7 4,6 16 17 21 9,5 19 20
2 3 2 5 2 2,9 3,2 3 1,8 5 4,3 5 2,7 4,8 5,7
16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30
9,3 8 10,2 10 9 10,3 7 5 6,4 14 13 5 14 12,4 15
2,6 3,2 2,3 3 2,7 3 2,5 2,2 2,5 4 4 2 2,6 4 3

Выполните следующие задания:

1. Найдите выборочный коэффициент корреляции и проверьте его статистическую значимость при $\alpha=0,05$.
2. Найдите МНК-оценки параметров линейной регрессии. Интерпретируйте коэффициент регрессии.
3. Найдите коэффициент детерминации регрессионной модели.
4. Найдите наблюдаемое значение статистики критерия Фишера и проверьте значимость уравнения регрессии при $\alpha=0,05$.
5. Проверить наличие автокорреляции остатков при $\alpha=0,05$.
6. Найдите интервальный прогноз функции регрессии накладных расходов для предприятия с объемом работ 4 тыс. усл. ед. при $\alpha=0,05$.
7. Вычислите средний коэффициент эластичности накладных расходов.
8. Постройте линию регрессии.

4.4. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

Номер раздела, темы дисциплины	Компетенции	Контактная работа		Лекции		Практические занятия Семинары		Самост. работа студентов	
		ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО	ОФО	ОЗФО
ТЕМА 1.	ОПК-4 ОПК-6	4	6	2	4	2	2	8	10
ТЕМА 2.	ОПК-4 ОПК-6	4		2		2		12	12
ТЕМА 3.	ОПК-4 ОПК-6	6	8	4	6	2	2	10	10
ТЕМА 4.	ОПК-4 ОПК-6	4		2		2		10	10
ТЕМА 5.	ОПК-4 ОПК-6	4	4	2	2	2	2	8	10
ТЕМА 6.	ОПК-4 ОПК-6	4	4	2	2	2	2	6	8
ТЕМА 7.	ОПК-4 ОПК-6	4	6	2	4	2	2	10	10
ТЕМА 8.	ОПК-4 ОПК-6	4		2		2		8	8
Текущая аттестация	ОПК-4 ОПК-6	1							
Консультации (предэкзаменационные)									
Промежуточная аттестация	ОПК-4 ОПК-6	1							
Всего:		36	30	18	18	16	10	72	78

4.5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Для правильной организации самостоятельной работы необходимо учитывать порядок изучения разделов курса, находящихся в строгой логической последовательности. Поэтому хорошее усвоение одной части дисциплины является предпосылкой для успешного перехода к следующей. Для лучшего запоминания материала целесообразно использовать индивидуальные особенности и разные виды памяти: зрительную, слуховую, ассоциативную. Успешному запоминанию способствует приведение ярких свидетельств и наглядных примеров. Учебный материал должен постоянно повторяться и закрепляться.

Подготовка к практическому (семинарскому) занятию начинается с тщательного ознакомления с условиями предстоящей работы, т. е. с обращения к вопросам семинарских занятий. Определившись с проблемой, следует обратиться к рекомендуемой литературе. При подготовке к практическому (семинарскому) занятию обязательно требуется изучение дополнительной литературы по теме занятия. Без использования нескольких источников информации невозможно проведение дискуссии на занятиях, обоснование собственной позиции, построение аргументации. Если обсуждаемый аспект носит дискуссионный характер, следует изучить существующие точки зрения и выбрать тот подход, который вам кажется наиболее верным. При этом следует учитывать необходимость обязательной аргументации собственной позиции. Во время практических занятий рекомендуется активно

участвовать в обсуждении рассматриваемой темы, выступать с подготовленными заранее докладами и презентациями, принимать участие в выполнении практических заданий.

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важной формой организации учебного процесса: знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите преподавателю на лекции.

Во время лекции рекомендуется составлять конспект, фиксирующий основные положения лекции и ключевые определения по пройденной теме.

К зачету необходимо готовиться целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессией, как правило, показывают не слишком хороший результат. В самом начале учебного курса студенту следует познакомиться со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен овладеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;
- учебными пособиями по дисциплине;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у студента должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях, семинарских занятиях и в процессе самостоятельной работы позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета.

Рекомендуемая тематика занятий максимально полно реализуется в контактной работе со студентами очной формы обучения. В случае реализации образовательной программы в заочной / очно-заочной форме трудоемкость дисциплины сохраняется, однако объем учебного материала в значительной части осваивается студентами в форме самостоятельной работы. При этом требования к ожидаемым образовательным результатам студентов по данной дисциплине не зависят от формы реализации образовательной программы.

В случае организации учебной работы с использованием дистанционных образовательных технологий занятия проводятся в электронной информационно-образовательной среде института.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

5.1 Образовательные технологии

В освоении учебной дисциплины «Эконометрика» используются следующие **традиционные образовательные технологии:**

- чтение информационных лекций с использованием доски и видеоматериалов;

- практические занятия;
- расчетно-графические работы;
- контрольные опросы;
- консультации;
- самостоятельная работа студентов;
- тестирование по основным темам дисциплины;
- зачетная аттестация.

5.2.Использование информационных технологий:

- технологии, основанные на использовании ЭИОС института (методические материалы по дисциплине, размещенные на сайте ГСИ);
- Интернет-технологии;
- компьютерные обучающие и контролирующие программы;
- информационные технологии, позволяющие увеличить эффективность преподавания (за счет усиления иллюстративности):
 - *лекция-визуализация* – иллюстративная форма проведения информационных и проблемных лекций;
 - *семинар-презентация* – использование студентами на семинарах специализированных программных средств.

5.3. Активные и интерактивные методы и формы обучения

Из перечня видов: («мозговой штурм», анализ проблемных ситуаций, анализ конкретных ситуаций, инциденты, имитация коллективной профессиональной деятельности, творческая работа, связанная с самопознанием и освоением дисциплины, деловая игра, круглый стол, диспут, дискуссия, мини-конференция и др.) используются следующие:

- *«мозговой штурм»*;
- *диспут* (способ ведения спора, проводимого с целью установления научной истины со ссылками на устоявшиеся письменные авторитетные источники и тщательный анализ аргументов каждой из сторон);
- *дискуссия* (как метод, активизирующий процесс обучения, изучения сложной темы, теоретической проблемы) *применяется на семинарах-дискуссиях, где обсуждаются спорные вопросы с выявлением мнений в студенческой группе*;
- *беседа*.

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

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию обучающихся. Промежуточная аттестация обучающихся по дисциплине проводится в форме зачета.

Конкретный перечень типовых контрольных заданий и иных материалов для оценки результатов освоения дисциплины, а также описание показателей и критериев оценивания компетенций приведен в фонде оценочных средств по дисциплине.

6.1. Формы текущего контроля

- *индивидуальное собеседование*;

- *выполнение тестовых заданий;*
- *выполнение рефератов, эссе;*
- *выполнение кейс-заданий;*
- *мониторинг результатов практических занятий*

6.2. Тестовые задания:

См. приложение – «Банк тестов»

6.3. Форма промежуточного контроля по дисциплине – зачет

Вопросы к зачету:

1. Понятие эконометрики, этапы эконометрического анализа.
2. Методы оценки параметров регрессии: метод наименьших квадратов (МНК)
3. Свойства оценок МНК.
4. Условия применения метода наименьших квадратов: доказательства получения несмещенности, эффективности и состоятельности оценок коэффициентов регрессии.
5. Понятие парной регрессии, спецификация регрессии. Виды парных регрессий.
6. Линейная модель парной регрессии. Оценки параметров уравнения линейной парной регрессии
7. Коэффициент корреляции и коэффициент детерминации для линейной парной регрессии
8. Оценка существенности уравнения регрессии: средняя ошибка аппроксимации, коэффициент Фишера
9. Оценка существенности параметров регрессии - коэффициент Стьюдента, доверительные интервалы. Непротиворечивость.
10. Нелинейная парная регрессия, типы моделей
11. Линеаризация в нелинейной парной регрессии.
12. Линейная модель множественной регрессии. Оценки параметров уравнения множественной регрессии, интерпретация коэффициентов чистой регрессии, коэффициентов эластичности.
13. Уравнения регрессии в стандартизированном масштабе.
14. Корреляция для множественной регрессии, явление мультиколлинеарности, частная корреляция.
15. Показатели качества регрессии. Оценка существенности уравнения множественной регрессии и ее параметров.
16. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками
17. Сущность обобщенного метода наименьших квадратов (ОМНК).
18. Регрессионные модели с переменной структурой. Использование фиктивных переменных.
19. Понятие временного ряда. Характеристики временных рядов; модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.
20. Структура временных рядов в экономике (трендовая, циклическая и случайная составляющие).
21. Автокорреляция во временных рядах, автокорреляционная функция и коррелограмма.

22. Моделирование тренда и сезонных колебаний.
23. Автокорреляция в остатках.
24. Регрессионное моделирование временных рядов, устранение тенденции во временных рядах: метод взятия последовательных разностей, метод отклонения от тренда, метод введения фактора t в уравнение регрессии.
25. Понятие об основных видах динамических моделей: модели с распределенным лагом, модели авторегрессии – скользящего среднего, модели рациональных ожиданий
26. Виды систем уравнений: независимые, рекурсивные, система линейных одновременных уравнений.
27. Структурная и приведенная форма системы уравнений.
28. Условия идентификации системы уравнений: необходимое и достаточное.
29. Сущность двухшагового и трехшагового методов наименьших квадратов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Рекомендуемая литература

Основная литература

Костюнин, В. И. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. И. Костюнин. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02660-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/510956>

Кундышева, Е. С. Математические методы и модели в экономике : учебник / Е. С. Кундышева ; под науч. ред. Б. А. Сулакова. — 3-е изд. — Москва : Дашков и К°, 2022. — 286 с. : ил., табл., граф. — (Учебные издания для бакалавров). — ISBN 978-5-394-04621-6. — Текст : электронный // Университетская библиотека ONLINE : [сайт]. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684490>

Дополнительная литература

Евсеев, Е. А. Эконометрика : учебное пособие для вузов / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 186 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10752-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт : [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514519>

Носко, В. П. Эконометрика : учебник : в 2 книгах / В. П. Носко. — Москва : Дело, 2021. — Книга 1. Часть 1. Основные понятия, элементарные методы ; Часть 2. Регрессионный анализ временных рядов. — 704 с. : ил. — (Академический учебник). — ISBN 978-5-850006-294-1 (кн. 1). — Текст : электронный // URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857>

Носко, В. П. Эконометрика : учебник : в 2 книгах / В. П. Носко. — Москва : Дело, 2021. — Книга 2. Часть 3. Системы одновременных уравнений, панельные данные, модели с дискретными и ограниченными объясняемыми переменными, часть IV. Временные ряды: дополнительные главы. Модель стохастической границы. — 592 с. : ил. — (Академический учебник). — ISBN 978-5-850006-295-8 (кн. 2). — Текст : электронный // Университетская библиотека ONLINE : [сайт]. — URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685858>

Периодическая литература (библиотека ГСИ)

1. Информатизация и связь.
2. Проблемы управления.

3. Российский журнал менеджмента.
4. Системный администратор.

ЭБС IPR BOOKS:

1. Актуальные проблемы экономики и менеджмента (доступный архив: 2019–2021). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/98831.html>.
2. Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Экономика (доступный архив: 2011–2022). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/32735.html>.
3. Вестник Ростовского государственного экономического университета (РИНХ) (доступный архив: 2014–2022). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/61941.html>.
4. Вестник Сибирского института бизнеса и информационных технологий (доступный архив: 2019–2022). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/102212.html>.
5. Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Математика. Механика. Информатика (доступный архив: 2019–2022). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/99689.html>.
6. Прикладная информатика (доступный архив: 2006–2022). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/11770.html>.
7. Программные продукты и системы (доступный архив: 2010–2022). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/25852.html>.
8. Современная конкуренция (доступный архив: 2007–2022). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/11778.html>.
9. Стратегии бизнеса (доступный архив: 2020–2022). – URL: <https://www.iprbookshop.ru/106278.html>.

7.2. Электронные образовательные и информационные ресурсы

1. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ» - <https://urait.ru/>
2. Университетская библиотека онлайн – www.biblioclub.ru

7.3. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационно-справочные системы

1. «Система КонсультантПлюс» – компьютерная справочная правовая система - <http://www.consultant.ru/>
2. «Гарант» – справочно-правовая система по законодательству Российской Федерации - <http://www.garant.ru/>
3. Единое окно доступа к образовательным ресурсам. - <http://window.edu.ru/>
4. Национальная информационно-аналитическая система Российский индекс научного цитирования (РИНЦ). - <https://www.elibrary.ru>
5. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

Профессиональные базы данных

1. Научная электронная библиотека eLibrary.ru - Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)
2. Открытый портал информационных ресурсов (научных статей, сборников работ и монографий по различным направлениям наук) https://elibrary.ru/project_risc.asp
3. База данных научных журналов на русском и английском языке ScienceDirect
4. Открытый доступ к метаданным научных статей по различным направлениям наук поиск рецензируемых журналов, статей, глав книг и контента открытого доступа <http://www.sciencedirect.com/>
5. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru/>
6. Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно доступа к образовательным

ресурсам» <http://window.edu.ru/>

7. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов Научно-практические и методические материалы <http://school-collection.edu.ru/>
8. Единый реестр российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных, в том числе свободно распространяемых, доступен по ссылке Reestr-Minsvyaz.ru
9. Сайт, посвященный SQL, программированию, базам данных, разработке информационных систем <https://www.sql.ru/>
10. На сайте проекта OpenNet размещается информация о Unix системах и открытых технологиях для администраторов, программистов и пользователей <http://www.opennet.ru/>
11. Библиотека программиста <https://proglib.io>
12. Сообщество IT-Специалистов <https://habr.com/ru/>
13. Сеть разработчиков Microsoft <https://msdn.microsoft.com/ru-ru/>
14. Сборник статей по информационной безопасности <http://www.iso27000.ru/chitalnyi-zai>

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

1. Министерство образования и науки Российской Федерации. 100% доступ - <http://минобрнауки.рф/>
2. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки. 100% доступ - <http://obrnadzor.gov.ru/>
3. Федеральный портал «Российское образование». 100% доступ - <http://www.edu.ru/>
5. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. 100% доступ - <http://fcior.edu.ru/>
6. Электронно-библиотечная система, содержащая полнотекстовые учебники, учебные пособия, монографии и журналы в электронном виде 5100 изданий открытого доступа. 100% доступ - <http://bibliorossica.com/>
7. Федеральная служба государственной статистики. 100% доступ - <http://www.gks.ru>
8. Общероссийский математический портал (информационная система <http://www.mathnet.ru/>)
9. Онлайн-калькулятор для расчётов по экономикоматематическим дисциплинам (в том числе по эконометрике) и их анализ в режиме онлайн <http://math.semestr.ru/>

8. Программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Microsoft Windows 10,

Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Publisher),

Антивирус Windows Defender (входит в состав операционной системы Microsoft Windows)

Программное обеспечение отечественного производства

INDIGO

Яндекс.Браузер

Свободно распространяемое программное обеспечение

Adobe Reader для Windows

Архиватор HaoZip

9. Материально-техническое обеспечение, необходимое для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для проведения учебных занятий используются учебные аудитории, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения: специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям; ПК, переносная аудио и видеоаппаратура (интерактивный комплекс, проектор, экран, персональный компьютер или ноутбук с необходимым программным обеспечением для тематических иллюстраций и демонстраций, соответствующих программе дисциплины).

Для самостоятельной работы обучающихся используются помещения, оснащенные компьютерной техникой: персональные компьютеры с доступом к сети Интернет и ЭИОС института, принтеры; специализированной мебелью, отвечающей всем установленным нормам и требованиям.

Для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья институтом могут быть представлены специализированные средства обучения, в том числе технические средства коллективного и индивидуального пользования.

10. Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производится с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

«БАНК ТЕСТОВ»

Примерные варианты тестов:

1. На стыке каких областей знаний возникла эконометрика:
 - а) экономическая теория; экономическая и математическая статистика;
 - б) экономическая теория, математическая статистика и теория вероятности;
 - в) экономическая и математическая статистика, теория вероятности.

2. Эконометрику можно определить как:
 - а) это самостоятельная научная дисциплина, объединяющая совокупность теоретических результатов, приемов, методов и моделей, предназначенных для того, чтобы на базе экономической теории, экономической статистики и математико-статистического инструментария придавать конкретное количественное выражение общим (качественным) закономерностям, обусловленным экономической теорией;
 - б) наука об экономических измерениях;
 - в) статистический анализ экономических данных.

3. К задачам эконометрики можно отнести:
 - а) прогноз экономических и социально-экономических показателей, характеризующих состояние и развитие анализируемой системы;
 - б) имитация возможных сценариев социально-экономического развития системы для выявления того, как планируемые изменения тех или иных поддающихся управлению параметров скажутся на выходных характеристиках;
 - в) проверка гипотез по статистическим данным.

4. При прямой связи с увеличением факторного признака:
 - а) результативный признак уменьшается;
 - б) результативный признак не изменяется;
 - в) результативный признак увеличивается.

5. Какие методы используются для выявления наличия, характера и направления связи в статистике?
 - а) средних величин;
 - б) сравнения параллельных рядов;
 - в) метод аналитической группировки;
 - г) относительных величин;
 - д) графический метод.

6. Отметьте обстоятельства, которые должны учитываться при выборе теоретической формы корреляционной связи:
 - а) объем изучаемой совокупности;
 - б) предварительный теоретический анализ внутренних связей явлений;
 - в) фактически сложившиеся закономерности в связном изменении явлений.

7. Выбор списка переменных модели и типа взаимосвязи между ними выполняется на этапе:
 - а) спецификация модели;
 - б) оценка параметров модели;
 - в) сбор статистической информации об объеме исследования;
 - г) проверка адекватности модели.

8. Этапы построения эконометрической модели:

- а) оценка параметров модели (параметризация);
- б) спецификация модели;
- в) проверка адекватности модели;
- г) сбор статистической информации об объеме исследования.

9. Оценка значимости параметров уравнения регрессии осуществляется на основе:

- а) t - критерия Стьюдента;
- б) F - критерия Фишера – Снедекора;
- в) средней квадратической ошибки;
- г) средней ошибки аппроксимации.

10. Коэффициент регрессии в уравнении $y^{\wedge} = 9,2 + 1,5 \cdot x$, характеризующем связь между объемом реализованной продукции (млн. руб.) и прибылью предприятий автомобильной промышленности за год (млн. руб.) означает, что при увеличении объема реализованной продукции на 1 млн. руб. прибыль увеличивается на:

- а) 0,5 %;
- г) 0,5 млн. руб.;
- в) 500 тыс. руб.;
- г) 1,5 млн. руб.

11. Корреляционное отношение (индекс корреляции) измеряет степень тесноты связи между X и Y :

- а) только при нелинейной форме зависимости;
- б) при любой форме зависимости;
- в) только при линейной зависимости.

12. По направлению связи бывают:

- а) умеренные;
- б) прямые;
- в) прямолинейные.

13. На чем основан тест ранговой корреляции Спирмена?

- а) На использовании t – статистики;
- б) На использовании F – статистики;
- в) На использовании 2χ ;
- г) На графическом анализе остатков.

14. Каким методом можно воспользоваться для устранения автокорреляции?

- а) Обобщенным методом наименьших квадратов;
- б) Взвешенным методом наименьших квадратов;
- в) Методом максимального правдоподобия;
- г) Двухшаговым методом наименьших квадратов.

15. Фиктивные переменные вводятся в:

- а) только в линейные модели;
- б) только во множественную нелинейную регрессию;
- в) только в нелинейные модели;
- г) как в линейные, так и в нелинейные модели, приводимые к линейному виду.

16. С помощью какой меры невозможно избавиться от мультиколлинеарности?

- а) Увеличение объема выборки;
- б) Исключения переменных высококоррелированных с остальными;
- в) Изменение спецификации модели;

г) Преобразование случайной составляющей.

17. Какой показатель используется для определения части вариации, обусловленной изменением величины изучаемого фактора?

- а) коэффициент вариации;
- б) коэффициент корреляции;
- в) коэффициент детерминации;
- г) коэффициент эластичности.

18. Какие методы можно применить для обнаружения гетероскедастичности?

- а) Тест Голфелда-Квандта;
- б) Тест ранговой корреляции Спирмена;
- в) Тест Дарбина- Уотсона.

19. Коэффициент эластичности определяется по формуле $\hat{Y} = x \cdot \ln b$ для модели регрессии в форме:

- а) Линейной функции;
- б) Параболы;
- в) Гиперболы;
- г) Показательной кривой;
- д) Степенной.

19. Коэффициент эластичности определяется по формуле $\hat{Y} = b$ для модели регрессии в форме:

- а) Линейной функции;
- б) Параболы;
- в) Гиперболы;
- г) Показательной кривой;
- д) Степенной.

20. Какие из приведенных чисел могут быть значениями коэффициента детерминации:

- а) 0,56;
- б) -1;
- в) -0,97;
- г) -0,9.

21. Отметьте правильную форму линейного уравнения регрессии:

- а) $\hat{y} \times b = a +$;
- б) $\hat{y} \times x = a \cdot b$;
- в) $\hat{y} b = a \cdot x$;
- г) $\hat{y} = a + bx$

22. Если $M - m \geq k - 1$ и ранг матрицы A меньше (K-1) то уравнение:

- а) сверхидентифицировано;
- б) неидентифицировано;
- в) точно идентифицировано.

23. В чем состоит проблема идентификации модели?

- а) получение однозначно определенных параметров модели, заданной системой одновременных уравнений;
- б) выбор и реализация методов статистического оценивания неизвестных параметров модели по исходным статистическим данным;

в) проверка адекватности модели.

24. Для оценивания параметров точно идентифицируемой системы уравнений применяется:

- а) ДМНК, КМНК;
- б) ДМНК, МНК, КМНК;
- в) КМНК.

25. Если $M - m = k - 1$ и ранг матрицы A равен $(K-1)$ то уравнение:

- а) сверхидентифицировано;
- б) неидентифицировано;
- в) точно идентифицировано

26. Временной ряд – это:

- а) последовательность упорядоченных во времени числовых показателей, характеризующих уровень состояния и изменения изучаемого явления;
- б) последовательность числовых показателей, характеризующих уровень состояния и изменения изучаемого явления;
- в) последовательность упорядоченных временных интервалов, или моментов времени.

27. При каком значении средней относительной ошибки по модулю модель имеет высокую точность:

- а) менее 10%;
- б) выше 10%;
- в) от 10% до 20%.

28. Ряд динамики характеризует:

- а) структуру совокупности по какому-либо признаку;
- б) изменение значений признака во времени;
- в) определенное значение варьирующего признака в совокупности;
- г) факторы изменения показателя на определенную дату или за определенный период.

29. Периодические колебания, возникающие под влиянием смены времени года называются...:

- а) хронологическими;
- б) сезонными;
- в) тенденцией;
- г) случайными.

Приложение 2

Перечень практических задач

1. Исследуется зависимость затрат на рекламу y от годового оборота x в некоторой отрасли. Для этого собрана информация по 20 случайно выбранным предприятиям этой отрасли: $5x = 17,3$; $y = 1,2$; $\sum xy = 944,3$; $2 \sum x = 9250$; $2 \sum y = 127,2$. Предполагается, что зависимость y от x описывается уравнением $y = a + bx$. Оценить параметры регрессии с помощью метода наименьших квадратов.

2. Зависимость расходов населения на продукты питания (y , тыс. руб.) от уровня доходов семьи (x , тыс. руб.) имеет вид $y = 0,7 + 0,2x$. Что показывает величина коэффициента регрессии?

3. Зависимость начального уровня заработной платы сотрудников коммерческого банка (S – начальная годовая заработная плата в долларах) от уровня образования (продолжительности обучения, N – число лет обучения) имеет вид $S = -1516 + 50N$. Что означает оценка

свободного члена в данном уравнении регрессии?

4. Уравнение парной регрессии имеет вид $y = a + bx$, если фактор равен 5, то чему равен признак?

5. Даны две регрессии, рассчитанные по 25 годовым наблюдениям: а) $y_t = -30 + 0,18x_t$ (y_t – расходы на оплату жилья, x_t – доход); б) $y_t = 50 + 4,5t$ (y_t – расходы на оплату жилья, t – время). Дайте экономическую интерпретацию построенных регрессий. Согласуются ли они друг с другом?

6. Торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов, информация о деятельности которых представлена в таблице.

№ магазина	Годовой товарооборот, млн.руб.	Торговая площадь, тыс.м ²	Среднее число посетителей в день, тыс.чел.
1	19,76	0,24	8,25
2	38,09	0,31	10,24
3	40,95	0,55	9,31
4	41,08	0,48	11,01
5	56,29	0,78	8,54
6	68,51	0,98	7,51
7	75,01	0,94	12,36
8	89,05	1,21	10,81
9	91,13	1,29	9,89
10	91,26	1,12	13,72
11	99,84	1,29	12,27
12	108,55	1,49	13,92

Требуется: построить диаграммы рассеяния годового товарооборота (y) в зависимости от торговой площади (x_1) и среднего числа посетителей в день (x_2); определить форму связи и уравнение связи между результатом и каждым из факторов.

7. Перейти от уравнения регрессии в натуральном масштабе переменных, описывающей зависимость среднедневного душевого дохода (y , руб.) от среднедневной заработной платы одного работающего (x_1 , руб.) и среднего возраста безработного (x_2 , лет) $y = 337,373 + 1,966x_1 - 12,0867x_2$ к уравнению регрессии в стандартизованном масштабе переменных, если известно, что $b_1 = 0,44$, $b_2 = -0,2586$, $\sigma_y = 2,058$ и интерпретировать коэффициенты уравнения регрессии.

8. На основании информации построено двухфакторное уравнение годового товарооборота в зависимости от торговой площади магазина (x_1) и среднего числа посетителей в день (x_2), которое выглядит следующим образом: $y = -10,8153 + 61,6583x_1 + 2,2748x_2$. Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов уравнения регрессии.

9. Дэвид Ромер, исследуя факторы, влияющие на академическую успеваемость студентов, построил следующую эконометрическую модель $G_i = 1,07 + 1,74AT_i + 0,6PS_i$, $n = 195$, где G_i – оценка ($A - 4$, $B - 3$, $C - 2$, $F - 1$, что соответствует российским оценкам от 5 до 2), полученная студентом класса Ромера на экзамене, AT_i – доля лекций, посещенных данным студентом, PS_i – доля выполненных им домашних заданий.

Задание:

1) Дайте интерпретацию коэффициентам регрессии.

2) Предположим, что лекции по курсу Ромера занимают 25 часов, а выполнение всех домашних заданий – 50 часов. Если у студента появился лишний час, который он может посвятить учебе, следует ли ему с целью повышения будущей оценки пойти на лекцию, или лучше остаться дома и заниматься домашними заданиями?

3) Как бы изменились ваши рекомендации, если бы структура курса была иной: 50 часов лекций и 10 часов на выполнение домашних заданий?

10. По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс.руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%). $y = -1,8353 + 0,9459x_1 + 0,0856x_2$, где $y = 9,6$; $1 x = 6,19$; $2 x = 22,3$.

Задание:

- 1) Определить с помощью коэффициентов эластичности силу влияния каждого фактора на результат.
- 2) Ранжировать факторы по силе влияния.

11. По 20 предприятиям легкой промышленности получена следующая информация (таблица), характеризующая зависимость объема выпуска продукции y (млн. руб.) от количества отработанных за год человеком часов x_1 (тыс. чел./час) и среднегодовой стоимости производственного оборудования x_2 (млн. руб.): Уравнение регрессии $y = 35 + 0,06x_1 + 2,5x_2$ Множественный коэффициент корреляции 0,9 Сумма квадратов отклонений расчетных значений результата от фактических 3000

Задание:

- 1) Определите коэффициент детерминации в этой модели.
- 2) Составьте таблицу дисперсионного анализа.

12. Предположим, что модель урожайности пшеницы y (ц/га) от количества внесенных минеральных удобрений на 1га x_1 (ц) и осадков x_2 (мм) характеризуется следующим уравнением: $y = -120 + 0,2x_1 - 0,008x_1^2 + 0,8x_2 - 0,001x_2^2 + \epsilon$.

При этом $\sigma_y = 2$; $n = 30$; $R = 0,85$.

Составить таблицу дисперсионного анализа для проверки при уровне значимости $\alpha = 0,05$ статистической значимости уравнения множественной регрессии и его показателя тесноты связи.

13. По 30 предприятиям отрасли были получены следующие результаты регрессионного анализа (таблица) зависимости объема численности занятых на предприятии x_1 (чел) и среднегодовой стоимости основных фондов x_2 (млн. руб): Множественный коэффициент корреляции 0,85 Уравнение регрессии $y = ??? + 0,48x_1 + 20x_2$, Стандартные ошибки параметров (2) (0,06) (???) t – значение (1,5) (???) (4) 41

Задание:

- 1) Восстановите пропущенные характеристики.
- 2) С вероятностью 90%, 95% и 99% постройте доверительный интервал для коэффициентов регрессии.

14 По данным полученным от 20 фермерских хозяйств одного из регионов, изучается зависимость объема выпуска продукции растениеводства y (млн. руб.) от трех факторов: численности работников x_1 , количества минеральных удобрений x_2 (кг) и количества осадков в период вегетации x_3 (г). Были получены следующие результаты (табл. 1 и 2):

$R = 0,75$

Уравнение регрессии $y = -5 + 0,8x_1 + 1,2x_2$

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_1 нижняя (0,4) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_2 нижняя (???) верхняя (1,4) $R = 0,77$

Уравнение регрессии $y = 2 + 0,5x_1 + 1,7x_2 - 2x_3$

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_1 нижняя (0,1) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_2 нижняя (???) верхняя (2,3)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_3 нижняя (???)

верхняя (1,5)

Задание:

- 1) Восстановите пропущенные границы доверительных интервалов в каждом уравнении.
- 2) Выберите наилучшее уравнение регрессии. Дайте интерпретацию их параметров и доверительных интервалов для коэффициентов регрессии.

15. Регрессия зависимой переменной y на три независимые переменные на основе $n=30$ наблюдений дала следующие результаты (таблица):

Уравнение регрессии $y = 25,1 + 1,2x_1 + x_2 - 0,5x_3$

Стандартные ошибки (2,1) (1,5) (1,3) (0,06) t -значение (11,9) () () ()

95% - доверительные границы ($\pm 4,3$) () () ()

Заполните пропуски.

16. По 40 предприятиям одной отрасли исследовалась значимость производительности труда – y от уровня квалификации рабочих – x_1 и энерговооруженности их труда – x_2 . Результаты оказались следующими (таблица):

Множественный коэффициент корреляции 0,85

Уравнение регрессии $y = a + 10x_1 + 2x_2$, Стандартные ошибки параметров (0,5) (2) (???)

t -критерий (3) (???) (5)

Задание:

- 1) Определите параметр a и заполните пропущенные значения.
- 2) Оцените значимость уравнения в целом.

17. По 50 семьям изучалось потребление мяса – y (кг на душу населения) от дохода – x_1 (руб. на одного члена семьи) и от потребления рыбы – x_2 (кг на душу населения).

Результаты оказались следующими (таблица):

Множественный коэффициент корреляции 0,85

Уравнение регрессии $y = -180 + 0,2x_1 - 0,4x_2$,

Стандартные ошибки параметров (20) (0,01) (0,25)

Задание:

- 1) Оцените значимость параметров уравнения.
- 2) Рассчитайте F -критерий Фишера.

18. По данным, полученным от 20 фермерских хозяйств одного из регионов, изучается зависимость объема выпуска продукции растениеводства y (млн. руб.) от четырех факторов: численности работников x_1 (чел.), количества минеральных удобрений на 1 га посева x_2 (кг), количества осадков в период вегетации x_3 (г) и качества почвы x_4 (баллов). Были получены следующие варианты уравнений регрессии и доверительные интервалы коэффициентов регрессий (таблицы 1 и 2)

$R^2 0,77$ уравнение регрессии $y = 2 + 0,5x_1 + 1,7x_2 - 2x_3$

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_1 нижняя (???)

верхняя (0,8) 95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_2 нижняя (1,3) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_3 нижняя (-2,2) верхняя (???)

$R^2 0,81$

уравнение регрессии $y = 6,4 + 0,7x_1 + 1,5x_2 - 2x_3 + 0,8x_4$

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_1 нижняя (0,3) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_2 нижняя (-0,2) верхняя (???)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_3 нижняя (???)

верхняя (-1,2)

95% доверительный интервал для коэффициента регрессии при факторе x_4 нижняя (???)
верхняя (1,2)

Задание:

- 1) Восстановите пропущенные границы доверительных интервалов в каждом уравнении.
- 2) Выберите наилучшее уравнение регрессии. Дайте интерпретацию их параметров и доверительных интервалов для коэффициентов регрессии.

19. По ежегодным данным с 2000 по 2010 год (всего 11 наблюдений) оценивается тренд туристического потока из России в Финляндию с помощью уравнения регрессии $Tripst = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t$. Здесь t – год, которому соответствует наблюдение ($t=0$ для 2000 года, $t=10$ для 2010 года), а $Tripst$ – число туристических поездок (в тысячах) российских граждан в Финляндию в году t .

Вот результаты оценивания:

$\hat{\beta}_0 = 251.1$, $\hat{\beta}_1 = 8.6$, $R^2 = 0.7$, $TSS = 278.8$, $RSS = 40.4$, $n = 11$, $k = 2$.

В скобках под оценками коэффициентов приведены их стандартные ошибки.

- а) Согласно оценённой модели, насколько в среднем увеличивается поток туристов из России в Финляндию за два года?
- б) Постройте 90% доверительный интервал для коэффициента β_1 .
- в) Оцените дисперсию случайной составляющей ε_t .

20. По ежегодным данным за 1975-1988 гг. (14 наблюдений) оценивалась зависимость цены на бензин (Petrol, центы за галлон) от цены на сырую нефть (Oil, доллары за баррель). Результаты оценивания приведены ниже:

$\hat{\beta}_0 = 41.9$, $\hat{\beta}_1 = 3.0$, $R^2 = 0.2$, $TSS = 41.9$, $RSS = 631.1$, $n = 14$, $k = 2$. В скобках под оценками коэффициентов приведены их стандартные ошибки. Также известно, что $RSS = 631.1$, а $TSS = 12622$.

Предполагается, что все предпосылки классической линейной нормальной регрессионной модели выполнены.

- а) Рассчитайте коэффициент детерминации R^2 .
- б) Проверьте гипотезу о том, что рост цены на нефть на 1 долл. за баррель приводит к росту цены на бензин на 2 цента за галлон, используя уровень значимости 10%.
- в) В 1988 году цена на нефть составила 12.57 доллара за баррель. Какова была ожидаемая (прогнозируемая согласно имеющейся модели регрессии) цена на бензин? Какой должна быть цена на нефть, чтобы ожидаемая цена на бензин составила 100 центов за галлон?

21. На рынке пирожков основным заменителем пирожков с капустой являются пирожки с картошкой. Исследователь, стараясь разобраться в механизмах ценообразования, оценивает регрессию $P_i = \beta_0 + \beta_1 C_i + \varepsilon_i$, где P_i – цена пирожка с картошкой у i -го продавца, а C_i – цена пирожка с капустой у того же продавца. Вот результат оценивания по 12 наблюдениям: (1.8)

$\hat{\beta}_0 = 5.2$, $\hat{\beta}_1 = 0.8$, $R^2 = 0.23$, $TSS = 23$, $RSS = 5.2$, $n = 12$, $k = 2$.

- а) Найдите несмещённую оценку дисперсии случайной составляющей ε_i .
- б) Постройте 95% доверительный интервал для коэффициента β_1 .
- в) Исследователь предполагает, что ожидаемая цена пирожка с картошкой у продавца, торгующего пирожками с капустой по 20 рублей, равна 22 рублям.

Сформулируйте гипотезу исследователя в терминах коэффициентов регрессии.

№2.3.4. По ежегодным данным с 2002 по 2009 год оценивался тренд в динамике общей стоимости экспорта из РФ: $Ex_t = \alpha + \beta t + \varepsilon_t$, где t – год ($t=0$ для 2002 г., $t=1$ для 2003 г., ..., $t=7$ для 2009 г.), Ex_t – стоимость экспорта из РФ во все страны в млрд. долл. Оценённое уравнение выглядит так: $\hat{Ex}_t = 111.9 + 43.2t$. Получены также оценки дисперсии случайной ошибки $\sigma^2 = 334.95$ и ковариационной матрицы оценок коэффициентов: $\hat{\Sigma} = \begin{pmatrix} 1671 & - \\ - & - \end{pmatrix}$. Спрогнозируйте стоимость экспорта на 2010 год и построьте 90% доверительный интервал для прогноза.