

Документ подписан Министерством науки и высшего образования Российской Федерации  
Информация о владельце:  
ФИО: Макаренко Елена Николаевна  
Должность: Декан  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ростовский государственный экономический университет (РИНХ)»  
Дата подписания: 25.09.2023 17:10:23  
Уникальный программный ключ:  
c098bc0c1041cb2a4cf926cf171d6715d99a6ae00adc8e27b55cbe1e2dbd7c78

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник отдела лицензирования и аккредитации  
Чаленко К.Н.  
« 30 » 20 24 г.

**Рабочая программа дисциплины  
Эконометрика**

Специальность 38.05.02 Таможенное дело  
Специализация 38.05.02.01 «Таможенное регулирование и таможенный контроль»

Для набора 2021 года

Квалификация  
Специалист таможенного дела

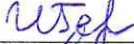
КАФЕДРА            **Статистики, эконометрики и оценки рисков**

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	5 (3.1)		Итого	
	16			
Неделя	16			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	32	32	32	32
Лабораторные	16	16	16	16
Практические	32	32	32	32
Итого ауд.	80	80	80	80
Контактная работа	80	80	80	80
Сам. работа	28	28	28	28
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	144	144	144	144

**ОСНОВАНИЕ**

Учебный план утвержден учёным советом вуза от 30.08.2021 протокол № 1.

Программу составил(и): к.э.н., доцент, Герасимова И.А. 

Зав. кафедрой: д.э.н., профессор Ниворожкина Л.И. 

Методическим советом направления: д.э.н., профессор, Костоглодов Д.Д. 

### 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Цели освоения дисциплины: усвоение обучающимися эконометрических методов и выработка у обучающихся навыков их применения в анализе, моделировании и прогнозировании социально-экономических явлений и процессов.
-----	--

### 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**ОПК-2:**Способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информирования органов государственной власти и общества на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;

**ОПК-6:**Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности.

#### В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

##### Знать:

способы сбора, обработки, анализа данных для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;  
принципы работы современных информационных технологий для построения эконометрических моделей, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

##### Уметь:

использовать способы сбора, обработки, анализа данных для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;  
применять принципы работы современных информационных технологий для построения эконометрических моделей, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

##### Владеть:

способами сбора, обработки, анализа данных для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;  
принципами работы современных информационных технологий для построения эконометрических моделей, необходимые для решения задач профессиональной деятельности

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература
	<b>Раздел 1. «Регрессионный анализ»</b>				
1.1	Тема «Предмет и задачи курса». Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы. Области применения эконометрических моделей. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов. /Лек/	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.2	Тема «Предмет и задачи курса». Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы. Области применения эконометрических моделей. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов. /Пр/	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.3	Тема «Предмет и задачи курса». Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы. Области применения эконометрических моделей. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов. /Ср/	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.4	<p>Тема «Статистические и эконометрические пакеты прикладных программ»</p> <p>Использование MS Excel для целей корреляционно- регрессионного анализа. Знакомство с модулем «Анализ данных».</p> <p>Введение в использование эконометрического пакета EVIEWS.</p> <p>Работа с пакетом: запуск программы, командная строка, рабочая область, создание рабочего файла, временных периодов, импорт файлов из Excel, сохранение файлов. Создание исходного файла с данными в среде Excel. Импорт данных в Eviews.</p> <p>Нахождение описательных статистик по каждой из переменных и интерпретация полученных результатов. /Лаб/</p>	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.5	<p>Тема «Парная корреляция и регрессия».</p> <p>Понятие о функциональной, статистической и корреляционной связях. Основные задачи прикладного корреляционно-регрессионного анализа. Оценка степени тесноты связи между количественными переменными. Линейные коэффициент ковариации, линейный коэффициент корреляции Пирсона. Коэффициент детерминации. Их интерпретация. Проверка значимости коэффициента корреляции.</p> <p>Модель парной линейной регрессии. Уравнение парной линейной регрессии, интерпретация оценок параметров модели. Метод наименьших квадратов и условия его применения для оценок параметров модели парной линейной регрессии. Проверка значимости уравнения регрессии в целом: F-критерий Фишера. Проверка значимости оценок параметров модели регрессии: t - критерий Стьюдента. Расчет границ доверительных интервалов параметров модели регрессии. Прогноз по уравнению регрессии. /Лек/</p>	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.6	<p>Тема «Парная корреляция и регрессия».</p> <p>Оценка степени тесноты связи между количественными переменными. Расчет коэффициентов ковариации, корреляции Пирсона, детерминации. Их интерпретация. Проверка значимости коэффициента корреляции.</p> <p>Оценка параметров модели парной линейной регрессии. Их интерпретация. Проверка значимости уравнения регрессии в целом: F-критерий Фишера. Проверка значимости оценок параметров модели регрессии: t - критерий Стьюдента. Расчет границ доверительных интервалов параметров модели регрессии. Прогноз по уравнению регрессии. /Пр/</p>	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.7	<p>Тема «Парная корреляция и регрессия».</p> <p>MS Excel и EVIEWS для оценки параметров модели парной линейной регрессии.</p> <p>Расчет коэффициентов корреляции и детерминации.</p> <p>Расчет стандартной ошибки уравнения регрессии.</p> <p>Проверка статистической значимости коэффициента корреляции, оценок параметров модели и модели регрессии в целом с помощью t - критерия Стьюдента и F - критерия Фишера.</p> <p>Построение и анализ графика остатков. /Лаб/</p>	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.8	<p>Тема «Парная корреляция и регрессия».</p> <p>Определение направления и степени тесноты связи между количественными переменными. Коэффициент ковариации. Показатели корреляции: линейный коэффициент корреляции, индекс корреляции, теоретическое корреляционное отношение.</p> <p>Применение метода наименьших квадратов для оценки параметров модели парной линейной регрессии.</p> <p>Расчет коэффициентов корреляции и детерминации.</p> <p>Парная линейная регрессия. Интерпретация оценок параметров модели парной линейной регрессии.</p> <p>Расчет стандартной ошибки уравнения регрессии.</p> <p>Проверка статистической значимости коэффициента корреляции, оценок параметров модели и модели регрессии в целом с помощью t - критерия Стьюдента и F - критерия Фишера.</p> <p>Парная корреляция и регрессия в MS Excel и Eviews. /Ср/</p>	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.9	<p>Тема «Множественная корреляция и регрессия».</p> <p>Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Оценка параметров модели множественной линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Парные и частные коэффициенты корреляции. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации.</p> <p>Оценка качества модели множественной регрессии: F – критерий Фишера, t - критерий Стьюдента.</p> <p>Мультиколлинеарность: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения мультиколлинеарности. /Лек/</p>	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.10	<p>Тема «Множественная корреляция и регрессия».</p> <p>Расчет и интерпретация парных и частных коэффициентов корреляции. Оценка параметров модели множественной линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Их интерпретация.</p> <p>Расчет стандартизованных коэффициентов регрессии, их интерпретация. Расчет и интерпретация множественных коэффициентов корреляции и детерминации. Оценка качества модели множественной регрессии: F – критерий Фишера, t - критерий Стьюдента.</p> <p>Методы обнаружения и устранения мультиколлинеарности. Расчет фактора инфляции вариации. /Пр/</p>	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.11	<p>Тема «Множественная корреляция и регрессия».</p> <p>MS Excel и EVIEWS для оценки параметров модели множественной линейной регрессии.</p> <p>Расчет корреляционной матрицы для всех переменных, включенных в модель. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации. Оценка значимости показателей корреляции.</p> <p>Оценка качества модели множественной регрессии: F – критерий Фишера, t - критерий Стьюдента.</p> <p>Методы обнаружения и устранения мультиколлинеарности. Расчет фактора инфляции вариации. /Лаб/</p>	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.12	<p>Тема «Множественная корреляция и регрессия».</p> <p>Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Оценка параметров модели множественной линейной регрессии с помощью метода наименьших квадратов. Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Парные и частные коэффициенты корреляции. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации.</p> <p>Оценка качества модели множественной регрессии: F – критерий Фишера, t - критерий Стьюдента.</p> <p>Мультиколлинеарность: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения мультиколлинеарности.</p> <p>MS Excel и EVIEWS для оценки параметров модели множественной линейной регрессии. /Ср/</p>	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.13	<p>Тема «Спецификация переменных в уравнениях регрессии»</p> <p>Эконометрические модели: общая характеристика, различия статистического и эконометрического подхода к моделированию.</p> <p>Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации.</p> <p>Моделирование: влияние отсутствия переменной, которая должна быть включена; влияние включения в модель переменной, которая не должна быть включена. Замещающие переменные.</p> <p>Гетероскедастичность: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Тест Голдфелда-Квандта, тест Уайта.</p> <p>Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов.</p> <p>Автокорреляция: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Критерий Дарбина-Уотсона.</p> <p>Фиктивные переменные: общий случай. Множественные совокупности фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Тест Чоу. /Лек/</p>	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.14	<p>Тема «Спецификация переменных в уравнениях регрессии»</p> <p>Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации.</p> <p>Гетероскедастичность: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Расчет и интерпретация тестов на гетероскедастичность: Голдфелла-Квандта, Уайта.</p> <p>Специфика обобщенной линейной модели множественной регрессии и обобщенного метода наименьших квадратов.</p> <p>Автокорреляция: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Расчет и интерпретация критерия Дарбина-Уотсона.</p> <p>Оценка моделей с фиктивными объясняющими переменными. Тест Чоу. /Пр/</p>	5	6	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.15	<p>Тема «Спецификация переменных в уравнениях регрессии»</p> <p>Использование EVIEWS для спецификации уравнения регрессии.</p> <p>Выявление гетероскедастичности модели. Тестирование гетероскедастичности. Тест Уайта. Объяснение полученных результатов.</p> <p>Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Расчет и интерпретация тестов на гетероскедастичность: Голдфелда-Квандта, Уайта.</p> <p>Расчет уравнения регрессии с фиктивными переменными.</p> <p>Интерпретация полученных результатов. Тест Чоу. /Лаб/</p>	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.16	<p>Тема «Спецификация переменных в уравнениях регрессии»</p> <p>Эконометрические модели: общая характеристика, различия статистического и эконометрического подхода к моделированию. Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации.</p> <p>Моделирование: влияние отсутствия переменной, которая должна быть включена; влияние включения в модель переменной, которая не должна быть включена. Замещающие переменные.</p> <p>Гетероскедастичность: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Тест Голдфелда-Квандта, тест Уайта.</p> <p>Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов.</p> <p>Автокорреляция: причины и последствия. Методы обнаружения и устранения гетероскедастичности. Критерий Дарбина-Уотсона.</p> <p>Фиктивные переменные: общий случай. Множественные совокупности фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Тест Чоу.</p> <p>Использование MS Excel и EViews для спецификации уравнения регрессии. /Ср/</p>	5	4	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.17	<p>Тема «Нелинейные модели регрессии»</p> <p>Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии.</p> <p>Регрессионные модели, нелинейные по переменным. Регрессионные модели, нелинейные по параметрам. Нелинеаризуемые регрессионные модели.</p> <p>Теоретическое корреляционное отношение.</p> <p>Оценивание нелинейных моделей. Приведение нелинейных моделей к линейному виду. Интерпретация оценок параметров нелинейных моделей. Выбор наилучшей модели.</p> <p>Метод максимального правдоподобия. /Лек/</p>	5	4	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.18	<p>Тема «Нелинейные модели регрессии»</p> <p>Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии.</p> <p>Регрессионные модели, нелинейные по переменным. Регрессионные модели, нелинейные по параметрам. Нелинеаризуемые регрессионные модели.</p> <p>Теоретическое корреляционное отношение.</p> <p>Оценивание нелинейных моделей. Приведение нелинейных моделей к линейному виду. Интерпретация оценок параметров нелинейных моделей. Выбор наилучшей модели.</p> <p>Использование метода максимального правдоподобия для оценивания нелинейных моделей. /Пр/</p>	5	4	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
1.19	<p>Тема «Нелинейные модели регрессии»</p> <p>MS Excel и EViews для оценки параметров нелинейных моделей регрессии.</p> <p>Оценивание нелинейных моделей. Приведение нелинейных моделей к линейному виду. Интерпретация оценок параметров нелинейных моделей. Выбор наилучшей модели.</p> <p>Использование метода максимального правдоподобия для оценивания нелинейных моделей.</p> <p>/Лаб/</p>	5	2	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

1.20	Тема «Нелинейные модели регрессии» Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии. Регрессионные модели, нелинейные по переменным. Регрессионные модели, нелинейные по параметрам. Нелиinearизируемые регрессионные модели. Теоретическое корреляционное отношение. Оценивание нелинейных моделей. Приведение нелинейных моделей к линейному виду. Интерпретация оценок параметров нелинейных моделей. Выбор наилучшей модели. Метод максимального правдоподобия. MS Excel и EVIEWS для оценки параметров нелинейных моделей регрессии. /Ср/	5	2	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
<b>Раздел 2. «Модели временных рядов. Системы эконометрических уравнений»</b>					
2.1	Тема «Временные ряды в эконометрических исследованиях». Специфика временных рядов как источника данных в эконометрическом моделировании. Основные модели временных рядов. /Лек/	5	4	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.2	Тема «Временные ряды в эконометрических исследованиях». Специфика временных рядов как источника данных в эконометрическом моделировании. Расчет основных показателей временных рядов. Основные модели временных рядов. /Пр/	5	2	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.3	Тема «Временные ряды в эконометрических исследованиях». MS Excel и EVIEWS в моделировании временных рядов. Основные показатели временных рядов. Выявление автокорреляции: критерий Дарбина-Уотсона; тест Бреуша-Годфри. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.4	Тема «Временные ряды в эконометрических исследованиях». Специфика временных рядов как источника данных в эконометрическом моделировании. Основные модели временных рядов. Примеры финансовых временных рядов. /Ср/	5	4	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.5	Тема «Модели тренда». Основные модели тренда. Выбор модели тренда. Интерпретация оценок параметров основных моделей тренда. Прогнозирование по модели тренда. /Лек/	5	4	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.6	Тема «Модели тренда». Основные модели тренда. Выбор модели тренда. Расчет и интерпретация оценок параметров основных моделей тренда. Прогнозирование по модели тренда. /Пр/	5	4	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.7	Тема «Модели тренда». Использование MS Excel и EVIEWS для оценки параметров основных моделей тренда. Выбор модели тренда. Интерпретация оценок параметров основных моделей тренда. Прогнозирование по модели тренда. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.8	Тема «Модели тренда». Основные модели тренда. Выбор модели тренда. Интерпретация оценок параметров основных моделей тренда. Прогнозирование по модели тренда. Особенности изучения взаимосвязанных временных рядов. Автокорреляция рядов динамики и методы ее устранения. Критерий Дарбина-Уотсона. Метод последовательных разностей. Интерпретация оценок параметров модели тренда, построенной по первым и вторым разностям. Метод отклонения уровней ряда от основной тенденции. Метод включения фактора времени. /Ср/	5	2	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.9	Тема «Модели тренда и сезонности». Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Оценка качества моделей тренда и сезонности. Прогнозирование по моделям тренда и сезонности. /Лек/	5	4	ОПК-2 ОПК -6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3



2.10	Тема «Модели тренда и сезонности». Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Оценка качества моделей тренда и сезонности. Прогнозирование по моделям тренда и сезонности. /Пр/	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.11	Тема «Модели тренда и сезонности». Использование MS Excel и EVIEWS для оценки моделей тренда и сезонности. Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Оценка качества моделей тренда и сезонности. Прогнозирование по моделям тренда и сезонности. /Лаб/	5	2	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.12	Тема 2.3 «Модели тренда и сезонности». Аддитивная и мультипликативная модели тренда и сезонности. Выбор модели. Выявление сезонной и трендовой составляющих моделей тренда и сезонности. Оценка качества моделей тренда и сезонности. Прогнозирование по моделям тренда и сезонности. /Ср/	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.13	Тема «Системы одновременных уравнений». Виды систем эконометрических уравнений. Независимые системы. Рекурсивные системы. Системы одновременных (совместных) уравнений. Структурная и приведенная формы эконометрической модели. Проблемы идентификации. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов, общая схема алгоритма расчетов. Применение эконометрических моделей. Модель Кейнса (статистическая и динамическая формы). Модель Клейна. /Лек/	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.14	Тема «Системы одновременных уравнений». Виды систем эконометрических уравнений. Независимые системы. Рекурсивные системы. Системы одновременных (совместных) уравнений. Структурная и приведенная формы эконометрической модели. Проблемы идентификации. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов, общая схема алгоритма расчетов. Применение эконометрических моделей. Модель Кейнса (статистическая и динамическая формы). Модель Клейна. /Пр/	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.15	Тема «Системы одновременных уравнений». Виды систем эконометрических уравнений. Независимые системы. Рекурсивные системы. Системы одновременных (совместных) уравнений. Структурная и приведенная формы эконометрической модели. Проблемы идентификации. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов, общая схема алгоритма расчетов. Применение эконометрических моделей. Модель Кейнса (статистическая и динамическая формы). Модель Клейна. /Ср/	5	4	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3
2.16	/Экзамен/	5	36	ОПК-2 ОПК-6	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3

#### 4. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Структура и содержание фонда оценочных средств для проведения текущей и промежуточной аттестации представлены в Приложении 1 к рабочей программе дисциплины.

#### 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.1	Путко Б. А., Кремер Н. Ш., Кремер Н. Ш.	Эконометрика: учебник	Москва: Юнити, 2012	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=118251">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=118251</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л1.2	Афанасьев, В. Н., Леушина, Т. В., Лебелева, Т. В., Цыпин, А. П., Афанасьев, В. Н.	Эконометрика для бакалавров: учебник	Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014	<a href="http://www.iprbookshop.ru/33668.html">http://www.iprbookshop.ru/33668.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год	Колич-во
Л2.1		Журнал "Вопросы статистики"	,	1
Л2.2	Балдин К. В., Быстров О. Ф., Соколов М. М.	Эконометрика: учебное пособие	Москва: Юнити, 2015	<a href="https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114533">https://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=114533</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей
Л2.3	Величко, А. С.	Эконометрика в Eviews: учебно-методическое пособие	Саратов: Вузовское образование, 2016	<a href="http://www.iprbookshop.ru/47403.html">http://www.iprbookshop.ru/47403.html</a> неограниченный доступ для зарегистрированных пользователей

### 5.3 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

«Консультант +»

Статистика Центрального банка Российской Федерации. <http://www.cbr.ru/statistics/>

Базы данных Федеральной службы государственной статистики. <https://rosstat.gov.ru/>

### 5.4. Перечень программного обеспечения

MS Excel

EViews 6.0

### 5.5. Учебно-методические материалы для студентов с ограниченными возможностями здоровья

При необходимости по заявлению обучающегося с ограниченными возможностями здоровья учебно-методические материалы предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям здоровья и восприятия информации. Для лиц с нарушениями зрения: в форме аудиофайла; в печатной форме увеличенным шрифтом. Для лиц с нарушениями слуха: в форме электронного документа; в печатной форме. Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в форме электронного документа; в печатной форме.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Помещения для проведения всех видов работ, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимой специализированной учебной мебелью и техническими средствами обучения. Для проведения лекционных занятий используется демонстрационное оборудование. Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах, рабочие места в которых оборудованы необходимыми лицензионными программными средствами и выходом в Интернет.

## 7. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по освоению дисциплины представлены в Приложении 2 к рабочей программе дисциплины.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

1.1 Показатели и критерии оценивания компетенций

ЗУН, составляющие компетенцию	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Средства оценивания
ОПК-2 способен осуществлять сбор, обработку, анализ данных для решения профессиональных задач, информация органов государственной власти и общества на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности			
Знать способы сбора, обработки, анализа данных для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Использует способы сбора, обработки и анализа данных	Правильность применения команд в пакете прикладных программ, верные действия при моделировании при выполнении заданий к лабораторной работе	О – опрос (1-39), ЛЗ – лабораторное задание (1-2) Т – тест (1-34) ЭБ – экзаменационные билеты (1-17)
Уметь использовать способы сбора, обработки, анализа данных для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Применяет программные средства для решения задач Выбирает программное обеспечение согласно решаемой задаче	Формирует отчет по заданию к лабораторной работе	Р – реферат (1-20) ЛЗ – лабораторное задание (1-2) ЭБ – экзаменационные билеты (1-17)
Владеть способами сбора, обработки, анализа данных для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	Применяет прикладные эконометрические методы для анализа данных Оценивает и формулирует выводы по результатам применения инструментария	Корректные методы для решения задачи, адекватная модель, верная интерпретация результатов моделирования	РЗ – разноуровневые задачи (1 – 10) ЭБ – экзаменационные билеты (1-17)
ОПК-6 способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности			

Знать принципы работы современных информационных технологий для построения эконометрических моделей, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Изучает лекции и учебную литературу; готовится к практическим лабораторным занятиям	Полнота и содержательность ответа; умение приводить примеры; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям; соответствие ответов материалам лекции и учебной литературы, сведениям из информационных ресурсов Интернет	О – опрос (1-39), ЛЗ – лабораторное задание (1-2) Т – тест (1-34) ЭБ – экзаменационные билеты (1-17)
Уметь применять принципы современных информационных технологий для построения эконометрических моделей, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Выбирает тему и содержание реферата, собирает необходимую статистическую информацию	Соответствие темы и содержания реферата выбранной проблеме, правильность отбора информации	Р – реферат (1-20) ЛЗ – лабораторное задание (1-2) ЭБ – экзаменационные билеты (1-17)
Владеть принципами работы современных информационных технологий для построения эконометрических моделей, необходимые для решения задач профессиональной деятельности	Решает разноуровневые задачи, в том числе с использованием различных баз данных, современных информационно-коммуникационных технологий и глобальных информационных ресурсов, анализирует и интерпретирует полученные результаты	Полнота и правильность решений, глубина анализа; умение отстаивать свою позицию; умение пользоваться дополнительной литературой при подготовке к занятиям, соответствие отчета предъявляемым требованиям; степень владения возможностями инструментальных средств	РЗ – разноуровневые задачи (1 – 10) ЭБ – экзаменационные билеты (1-17)

1.2 Шкалы оценивания

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация осуществляется в рамках накопительной балльно-рейтинговой системы в 100-балльной шкале  
 84-100 баллов (оценка «отлично»)  
 67-83 баллов (оценка «хорошо»)  
 50-66 баллов (оценка «удовлетворительно»)  
 0-49 баллов (оценка «неудовлетворительно»)

2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Экзаменационные билеты  
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1  
по дисциплине «Эконометрика»

1. Частные коэффициенты корреляции. Их интерпретация.
2. Спецификация модели регрессии «Длинная» и «короткая» регрессии. Гесты Аканке и Шварца.

Задача 1

По выборочным данным рассчитаны описательные статистики и оценки параметров модели парной регрессии

$$\bar{y} = 2,4, \bar{x} = 3,6, \sigma_y = 1,07, \sigma_x = 1,51, n = 10$$

$$\hat{y}_i = 0,176 + 0,618x_i$$

$$(0,491) \quad (0,128)$$

В скобках - стандартные ошибки

- а) Вычислите значение  $t$ -критерия Стьюдента для  $b_1$ . Можете ли Вы утверждать, что он статистически значим на 5%-ном уровне?
- б) Вычислите коэффициент вариации для  $x$  и  $y$ , дайте оценку характера вариации.

Задача 2

Коэффициент регрессии  $b_1 = 51,66$ , стандартная ошибка  $S_{b_1} = 7,35$ , а двустороннее значение  $t$  из таблицы Стьюдента для  $n-2$  степеней свободы на доверительном уровне 95% равно 2,120

Постройте 95% доверительный интервал для  $\beta_1$ . Сформулируйте утверждение о доверительном интервале

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №2  
по дисциплине «Эконометрика»

1. Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы.
2. Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Коэффициенты эластичности, их интерпретация.

Задача 1

Анализ зависимости дохода от количества часов, затраченного руководством фирмы на разработку проектов, привел к следующему уравнению:

$$\text{Доход} = -5957 + 885 \cdot \text{количество часов}$$

- а) В соответствии с оценкой зависимости укажите, каким был бы доход (или убытки), если бы на планирование вообще не тратилось время?
- б) Насколько в среднем увеличиваются доходы от проектов при увеличении затраченного на планирование времени на 10 часов?
- в) Найдите точку самоокупаемости, представляющую собой количество часов, при которых оцениваемая величина дохода равна нулю.

Задача 2

При построении уравнения множественной регрессии по 20 наблюдениям получены следующие данные

Переменные	Парные коэффициенты корреляции
$y$	$r_{y_1, y_2} = 0,116$
$x_1$	$r_{x_1, x_2} = 0,84$

$x_2$	$r_{y, x_2} = -0,21$
-------	----------------------

- а) Проверьте значимость парного коэффициента корреляции между объясняющими переменными.
- б) Рассчитайте частные коэффициенты корреляции
- в) Сделайте вывод относительно наличия мультиколлинеарности.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3  
по дисциплине «Эконометрика»

1. Простейшие модели регрессии. Выбор типа математической функции при построении модели регрессии.
2. Автокорреляция. Причины и последствия автокорреляции.

Задача 1

По выборочным данным рассчитаны коэффициент детерминации и оценки параметров модели парной регрессии:

$$\bar{y} = 2,4, \bar{x} = 3,6, R^2 = 0,717$$

$$\hat{y}_i = b_0 + 0,618x_i$$

- а) Определите значение  $b_0$
- б) Определите значение коэффициента корреляции  $r$  между  $x$  и  $y$  и его знак.

Задача 2

Зависимость уровня дохода ( $y$ ) (тыс. руб.) от пола ( $x$ ) описывается следующим уравнением:

$$\hat{y} = 2,0 + 0,3x$$

$x = 0$ , если работник - женщина.

$x = 1$ , если работник - мужчина

$$R^2 = 0,24, n = 18.$$

- а) Дайте интерпретацию оценок параметров модели.
- б) Какая часть вариации дохода объясняется полом работников? Какая часть объясняется действием других факторов?
- в) Проверьте значимость уравнения регрессии.

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №4  
по дисциплине «Эконометрика»

1. Точечные и интервальные оценки параметров модели регрессии.
2. Простейшие модели тренда. Выбор модели тренда. Первые и вторые разности.

Задача 1

По выборочным данным рассчитаны оценки модели парной регрессии

$$SSR = 7,782, SSI = 2,618$$

$$\hat{y}_i = 0,176 + 0,618x_i$$

- а) Вычислите значение  $R^2$
- б) Определите значение коэффициента корреляции  $r$  между  $x$  и  $y$  и его знак.

Задача 2

При построении уравнения множественной регрессии по 20 наблюдениям получены следующие данные

Переменные	Парные коэффициенты корреляции
$y$	$r_{y_1, y_2} = 0,116$
$x_1$	$r_{x_1, x_2} = 0,84$
$x_2$	$r_{y, x_2} = -0,21$

- а) Проверьте значимость парного коэффициента корреляции между объясняющими переменными

- б) Рассчитайте частные коэффициенты корреляции  
в) Сделайте вывод относительно наличия мультиколлинеарности

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №5

по дисциплине «Эконометрика»

1. Модель множественной линейной регрессии. Интерпретация параметров модели множественной линейной регрессии.  
2. Мультиколлинеарность. Причины и последствия мультиколлинеарности.

#### Задача 1

Зависимость объема продаж от численности населения на соответствующей территории, определяется следующим уравнением:

$$\text{Ожидаемый объем продаж} = \$1\,371\,744 + \$0,23675045 \cdot \text{численность населения}$$

$$R^2 = 0,37$$

- а) Дайте интерпретацию коэффициента регрессии  
б) Какая часть вариации объема продаж объясняется численностью населения? Какая часть объясняется действием других факторов?

#### Задача 2

Зависимость уровня дохода ( $y$ ) (тыс. руб.) от пола ( $x$ ) описывается следующим уравнением

$$\hat{y} = 3,0 + 0,2x$$

$x = 0$ , если работник - женщина.

$x = 1$ , если работник - мужчина

$$R^2 = 0,24, n = 18.$$

- а) Дайте интерпретацию оценок параметров модели.  
б) Какая часть вариации дохода объясняется полом работников? Какая часть объясняется действием других факторов?  
в) Проверьте значимость уравнения регрессии

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №6

по дисциплине «Эконометрика»

1. Условия теоремы Гаусса-Маркова.  
2. Фиктивные переменные - общий случай. Множественные совокупности фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Тест Чоу

#### Задача 1

По выборочным данным рассчитаны:  $SSR = 7,782$ ,  $SSE = 2,618$ ,  $n = 10$

$$\hat{y}_i = 0,176 + 0,618x_i$$

- а) Вычислите значение  $R^2$   
б) Проверьте значимость уравнения регрессии

#### Задача 2

На основе поквартальных данных за несколько лет построена мультипликативная модель временного ряда

Скорректированные значения сезонной компоненты

I квартал	0,9	III квартал	1,1
II квартал	1,3	IV квартал	0,9

Уравнение тренда:  $T = 6,3 - 0,3t$  ( $t$  изменяется от 1 до 12)

- а) Определите значение сезонной компоненты за IV квартал  
б) Вычислите точечные прогнозы на I и II квартал следующего года

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №7

по дисциплине «Эконометрика»

1. Использование метода наименьших квадратов для оценок параметров модели парной линейной регрессии  
2. Применение F-критерия Фишера и t-критерия Стьюдента для проверки значимости оценок модели множественной регрессии

#### Задача 1

Специалист по сельскому хозяйству полагает, что потребление говядины в регионах ( $y$ ) в тоннах в год зависит от цены говядины ( $x_1$ ) рублей за килограмм, цены свинины ( $x_2$ ) рублей за килограмм, цены курятины ( $x_3$ ) рублей за килограмм и среднедушевых денежных доходов ( $x_4$ ). Следующая регрессионная модель получена на основе выборки из 30 регионов:

$$\log y = -0,024 - 0,529 \log x_1 + 0,217 \log x_2 + 0,193 \log x_3 + 0,0416 \log x_4$$

(0,168)      (0,103)      (0,106)      (0,163)

$$R^2 = 0,683$$

- а) Интерпретируйте коэффициент при  $\log x_1$ .  
б) Проверьте на 1% уровне значимости нулевую гипотезу о том, что коэффициент при  $\log x_4$  в генеральной совокупности равен нулю.

#### Задача 2

При оценке параметров модели регрессии по 17 наблюдениям получены следующие данные

$$\hat{y} = 68,236 - 2,3x$$

Коэффициент корреляции между  $e^2$  и  $\hat{y}_i$  составил 0,8.

- а) Дайте интерпретацию оценок параметров модели.  
б) На 5% уровне значимости сделайте вывод о наличии гетероскедастичности.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №8

по дисциплине «Эконометрика»

1. Точечные и интервальные оценки коэффициента корреляции в генеральной совокупности.  
2. Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации

#### Задача 1

Проверить гипотезу о равенстве нулю параметра уравнения регрессии

$H_0: \beta_1 = 0$ .

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x, \text{ где } b_1 = 1,7, n = 8, S_{yx} = 0,62, \sigma_x = 0,75$$

Уровень значимости  $\alpha$  принять равным 0,01.

#### Задача 2

На основе поквартальных данных за несколько лет построена аддитивная модель временного ряда. Скорректированные значения сезонной компоненты

I квартал	-0,2	III квартал	0,35
II квартал	0,4	IV квартал	0,25

Уравнение тренда:  $T = 42,8 - 0,1t$  ( $t$  изменяется от 1 до 16)

- а) Определите значение сезонной компоненты за IV квартал  
б) Вычислите точечные прогнозы на I и II квартал следующего года

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №9

1. Типы взаимосвязей между переменными  
2. Средний коэффициент эластичности. Как коэффициент регрессии учитывает эластичность  $Y$  по отношению к  $X^2$

#### Задача 1.

1. Зависимость производственных затрат (тыс.руб.) от объема производства (шт.) некоторого вида продукции характеризуется линейным регрессионным уравнением, где коэффициент регрессии  $b_1 = 5,66$ .

стандартная ошибка  $\sum_{i=1}^n 1,35$  а

Построить 95%-й доверительный интервал для коэффициента  $\beta_1$  и сформулировать утверждение о доверительном интервале, если двустороннее значение  $t$  из таблицы распределения Стьюдента для  $n-2$  степеней свободы на доверительном уровне 95% равно 2,120

#### Задача 2.

2. По выборочным данным построено уравнение регрессии и рассчитаны следующие показатели

$$S_{yy} = 2,173$$

$$\sigma_y = 22,842$$

Оценить значимость модели в целом

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №10

1. Линейная модель парной регрессии. Теоретическое и эмпирическое уравнения регрессии
2. Проблема гетероскедастичности в регрессионных моделях. Методы ее выявления

#### Задача 1.

1. Уравнение прогнозирования, построенное МНК имеет следующий вид  
Прогнозируемые затраты =  $32,2 + 5,3 \cdot \text{количество изделий}$ .  
Принимая прогнозируемые затраты измеряются в долларах. Найдите прогнозируемое значение и остаток для ситуации, когда затраты равны \$600, а количество изделий - 100.

#### Задача 2.

2. По выборочным данным построено линейное уравнение регрессии и рассчитаны:

$$r_{xy} = 0,971 \quad \sigma_x = 2,34 \quad \sigma_y = 5,17$$

Определить и проинтерпретировать коэффициент регрессии и оценить значимость регрессионного уравнения в целом.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 11

1. Уравнение регрессии, его смысл и назначение. Причины стохастического характера зависимости между переменными в регрессионных моделях
2. Основные гипотезы, лежащие в основе классической линейной модели множественной регрессии.

#### Задачи.

1. Зависимость объема продаж от численности населения на соответствующей территории, определяется следующим уравнением

$$\text{Ожидаемый объем продаж} = 51\,371\,744 + 50,23675045 \cdot \text{численность населения} \quad R^2 = 0,37$$

- а) Дать интерпретацию коэффициента регрессии
- б) Какая часть вариации объема продаж объясняется численностью населения? Какая часть объясняется действием других факторов?

2. По выборочным данным получено уравнение регрессии

$$\hat{y} = 10,83 + 1,89x. \quad \sigma_x = 1,97. \quad \sigma_y = 3,83,$$

$$\sum_{i=1}^{15} (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = 93,25.$$

Дать интерпретацию полученного уравнения и проверить его значимость.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 12

1. Линейная модель парной регрессии. Теоретическое и эмпирическое уравнения регрессии
2. Проблема гетероскедастичности. Методы ее выявления

#### Задачи.

1. Следующая модель подогнана по выборке для 30 респондентов для объяснения факторов, влияющих на потребление пива

$$Y_i = \beta_0 + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \varepsilon_i$$

где

$Y_i$  - потребление пива (литров в месяц).

$X_{1i}$  - доход (рублей в месяц).

$X_{2i}$  - уровень образования

По результатам оценки МНК получены следующие оценки параметров регрессии

$$b_0 = -0,025, \quad b_1 = 0,052, \quad b_2 = 1,14$$

Известно, что  $S_T = 162,1$ ,  $S_R = 73,9$ ,  $S_{b_0} = 0,091$ ,  $S_{b_1} = 0,283$ ,  $S_{b_2} = 0,122$ .

- а) Дайте интерпретацию коэффициента  $b_1$ .
  - б) Проверьте нуль-гипотезу о том, что при прочих равных, уровень образования не оказывает влияния на потребление пива
2. Проверить гипотезу о равенстве нулю параметра уравнения регрессии:

$$H_0: b_1 = 0$$

$$\hat{y} = b_0 + b_1 x, \text{ где } b_1 = 1,71, \quad n = 8, \quad S_{yy} = 0,62, \quad \sigma_y = 0,75.$$

Уровень значимости  $\alpha$  принять равным 0,01

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 13

1. Предпосылки регрессионного анализа
2. Мультиколлинеарность. Методы ее выявления

#### Задачи.

1. Анализ линейной регрессии привел к следующему уравнению, связывающему доход с количеством часов, затраченным руководством фирмы на разработку проектов в прошлом году

$$\text{Доход} = -\$957 + \$85 \cdot \text{количество часов}$$

- а) В соответствии с оценкой взаимосвязи укажите ожидаемое значение дохода (или убытков) при условии, что на планирование вообще не тратилось время?
- б) Насколько в среднем увеличиваются доходы от проектов при увеличении затраченного на планирование времени на 10 часов?

в) Найдите точку самоокупаемости, представляющую собой количество часов, при которых оцениваемая величина дохода равна нулю

2. По выборочным данным для  $n=12$  рассчитаны

$$\bar{x} = 26, \quad \bar{y} = 34, \quad \bar{z} = 2,7\%.$$

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 1314,03, \quad \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = 6257,97.$$

Построить уравнение регрессии и оценить его значимость.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 14

1. Коэффициент детерминации. Связь между коэффициентом детерминации и коэффициентом корреляции в парных линейных регрессионных моделях
2. Интервальная оценка функции регрессии. Пределающие условного математического ожидания зависимой переменной

#### Задачи.

1. Зависимость производственных затрат (тыс руб.) от объема производства (шт.) некоторого вида продукции характеризуется линейным регрессионным уравнением, где коэффициент регрессии  $b_1 = 5,66$ , стандартная ошибка  $S_{b_1} = 1,35$  а

Построить 95%-й доверительный интервал для коэффициента  $\beta_1$  и сформулировать утверждение о доверительном интервале, если двустороннее значение  $t$  из таблицы распределения Стьюдента для  $n-2$  степеней свободы на доверительном уровне 95% равно 2,120

2. По выборочным данным построено уравнение регрессии и рассчитаны следующие показатели

$$S_{yy} = 2,173$$

$$\sigma_y = 22,842$$

Оценить значимость модели в целом

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 15

1. Анализ статистической значимости регрессионной модели

2. Оценка статистической значимости и построение доверительных интервалов для параметров регрессионной модели

**Задачи.**

1. Зависимость объема продаж от численности населения на соответствующей территории, определяется следующим уравнением

$$\text{Ожидаемый объем продаж} = \$1\,371\,744 + \$0,23675045 \cdot \text{численность населения} \quad R^2 = 0,37$$

а) Дать интерпретацию коэффициента регрессии

б) Какая часть вариации объема продаж объясняется численностью населения? Какая часть объясняется действием других факторов?

2. По выборочным данным получено уравнение регрессии:

$$\hat{y} = 10,83 + 1,89x, \quad \sigma_x = 1,97, \quad \sigma_y = 3,83,$$

$$\sum_{i=1}^{15} (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = 93,25.$$

Дать интерпретацию полученного уравнения и проверить его значимость.

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 16**

- Проверка статистической значимости коэффициентов уравнения множественной регрессии. Построение доверительных интервалов для параметров модели.
- Коэффициенты парной и частной корреляции. Свойства и оценка значимости.

**Задачи.**

1. Анализ линейной регрессии привел к следующему уравнению, связывающему доход с количеством часов, затраченным руководством фирмы на разработку проектов в прошлом году

$$\text{Доход} = -\$957 + \$85 \cdot \text{количество часов}$$

а) В соответствии с оценкой взаимосвязи укажите ожидаемое значение дохода (или убытков) при условии, что на планирование вообще не тратилось время?

б) Насколько в среднем увеличиваются доходы от проектов при увеличении затраченного на планирование времени на 10 часов?

в) Найдите точку самоокупаемости, представляющую собой количество часов, при которых оцениваемая величина дохода равна нулю

2. По выборочным данным для  $n=12$  рассчитаны

$$\bar{x} = 26, \quad \bar{y} = 34, \quad \bar{y} = 2,7\%$$

$$\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 = 1314,03, \quad \sum_{i=1}^n (\hat{y}_i - \bar{y})^2 = 6257,97.$$

Построить уравнение регрессии и оценить его значимость

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 17**

- Уравнение регрессии, его смысл и назначение. Причины стохастического характера зависимости между переменными в регрессионных моделях.
- Основные гипотезы, лежащие в основе классической линейной модели множественной регрессии

**Задачи.**

1. Зависимость производственных затрат (тыс.руб.) от объема производства (шт.) некоторого вида продукции характеризуется линейным регрессионным уравнением, где коэффициент регрессии  $b_1 = 5,66$ , стандартная ошибка  $S_{b_1} = 1,35$ , а

Построить 95%-й доверительный интервал для коэффициента  $\beta_1$  и сформулировать утверждение о доверительном интервале, если двустороннее значение  $t$  из таблицы распределения Стьюдента для  $n-2$  степеней свободы на доверительном уровне 95% равно 2,120.

2. По выборочным данным построено уравнение регрессии и рассчитаны следующие показатели

$$S_{yx} = 2,173$$

$$\sigma_x = 22,842$$

Оценить значимость модели в целом

Критерии оценивания:

- оценка «отлично» (84-100 баллов) выставляется, если ответы обучающегося на оба теоретических вопроса фактически верны, проявлены глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы дисциплины в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов, изложение материала при ответе - грамотное и логически стройное;
- оценка «хорошо» (67-83 баллов) выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся проявлено наличие твердых и достаточно полных знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, успешно решены обе задачи, дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов; материал изложен четко, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности;
- оценка «удовлетворительно» (50-66 баллов) выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся проявлено наличие твердых знаний в объеме пройденного курса в соответствии с целями обучения, ответы изложены с отдельными ошибками, уверенно исправленными после дополнительных вопросов; ход решения задач в целом - правильный, допускаются незначительные погрешности в интерпретации полученных результатов, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;
- оценка «неудовлетворительно» (0-49 баллов) выставляется, если при ответах на оба теоретических вопроса обучающимся допущены грубые ошибки, проявлено непонимание сущности излагаемого вопроса, не решены или не полностью решены задачи, ответы на дополнительные и навоявшие вопросы - неуверенны и неточны

**Тесты письменные**

**1. Банк тестов**

1. Термин «эконометрика» был введен в научный оборот:

- В Парето
- Р. Фришем
- Дж. Кейнсом
- Дж. Гукером

2. Эконометрика - это наука, которая на базе социально-экономической статистики, экономической теории и математико-статистического инструментария ..

- придает количественное выражение качественным зависимостям
  - придает качественное выражение количественным зависимостям
  - придает графическое выражение качественным зависимостям
3. Эконометрическая модель предполагает характер связи между переменными
- стохастический (вероятностный)
  - случайный
  - детерминированный
  - несущественный

4. Пространственные данные в эконометрическом исследовании - это ..

- совокупность данных, собранных по однородным объектам в один и тот же период либо момент времени
- совокупность данных, собранных по одному объекту в различные (как правило, последовательные) периоды времени
- совокупность данных, собранных по однородным объектам в несколько последовательных периодов либо моментов времени

5. Случайная составляющая (ошибка) регрессионного уравнения обусловлена

- стохастическим характером зависимости между X и Y
  - функциональным характером зависимости между X и Y
  - детерминированным характером зависимости между X и Y
6. Все переменные в эконометрических моделях делятся на (выберите несколько правильных ответов)
- экзогенные,
  - эндогенные.

- 3) пространственные;  
 4) предопределенные.  
 7 Эконометрика получила свое развитие на стыке следующих наук (выберите несколько правильных ответов):  
 1) экономической теории; 2) статистики; 3) кибернетики; 4) математики.  
 8. По уровню иерархии экономической системы, анализируемой при помощи эконометрики, выделяют (выберите несколько правильных ответов)  
 1) мегауровень; 2) макроуровень; 3) мезоуровень; 4) микроуровень.  
 9 При эконометрическом моделировании встречаются следующие типы данных (выберите несколько правильных ответов):  
 1) пространственные данные; 2) экзогенные данные; 3) временные ряды  
 11 Парная регрессия – это  
 1) - односторонняя стохастическая зависимость  
 2) - функциональная зависимость  
 3) - двухсторонняя стохастическая зависимость  
 4) - детерминированная зависимость  
 12 Стандартная ошибка оценки уравнения регрессии – это  
 1) - мера вариации фактических значений зависимой переменной относительно среднего независимой переменной  
 2) - мера вариации фактических значений зависимой переменной относительно среднего зависимой переменной  
 3) - мера вариации фактических значений зависимой переменной относительно линии регрессии  
 13 Коэффициент детерминации – это  
 1) - доля вариации зависимой переменной, которая не объясняется зависимыми переменными в регрессионной модели  
 2) - доля вариации результата, которая не объясняется независимыми переменными в регрессионной модели  
 3) - доля вариации зависимой переменной, которая объясняется зависимыми переменными в регрессионной модели  
 4) - доля вариации зависимой переменной, которая объясняется вариацией независимых переменных в регрессионной модели  
 14 Метод наименьших квадратов используется для  
 1) - оценивания параметров регрессии  
 2) - интерпретации параметров регрессии  
 3) - определения формы регрессионной зависимости  
 15 В парной линейной регрессии  $Y = b_0 + b_1 X + \epsilon$  параметром при независимой переменной уравнения регрессии является  
 1)  $b_0$   
 2)  $b_1$   
 3)  $Y$   
 4)  $X$   
 16 В парной линейной регрессии  $Y = b_0 + b_1 X + \epsilon$  зависимой переменной уравнения регрессии является  
 1)  $b_1$   
 2)  $b_0$   
 3)  $Y$   
 4)  $X$   
 17 Значение коэффициента корреляции равно 0,81. Можно сделать вывод о том, что связь между результативным при знаком и факторами является  
 1) - достаточно тесной  
 2) - не тесной  
 3) - слабой  
 4) - функциональной  
 18 Поле корреляции представляет собой  
 1) - матрицу частных коэффициентов корреляции  
 2) - графическое представление расчетных данных в виде точек.  
 3) - матрицу коэффициентов корреляции  
 4) - графическое изображение реальных данных в виде точек на плоскости

- 19 Коэффициент парной регрессии интерпретируется:  
 1) в зависимости от экономического смысла задачи. Чаще всего отражает совокупное воздействие на  $Y$  неучтенных  $X$ -ом факторов;  
 2) как показатель изменения  $Y$  при изменении  $X$  на единицу измерения признака;  
 3) не имеет интерпретации.  
 20. Коэффициент детерминации может быть рассчитан как:  
 1)  $R^2 = \frac{\text{остаточная сумма квадратов}}{\text{общая сумма квадратов}} = \frac{S_E}{S_T}$ ;  
 2)  $R^2 = \frac{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией}}{\text{остаточная сумма квадратов}} = \frac{S_R}{S_E}$ ;  
 3)  $R^2 = \frac{\text{остаточная сумма квадратов}}{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией}} = \frac{S_E}{S_R}$ ;  
 4)  $R^2 = \frac{\text{сумма квадратов, объясняемая регрессией}}{\text{общая сумма квадратов}} = \frac{S_R}{S_T}$   
 21. Для проверки качества оценивания регрессии необходимо рассчитать:  
 1)  $\chi^2_{\text{max}} = \sum \frac{(f_i - f_i - 0,5)^2}{f_i}$ , 2)  $t_{n-2} = \frac{b - \beta}{S_b}$ ; 3)  $F_{\text{max}} = \frac{R^2}{(1 - R^2)/(n - 2)}$   
 22 Относительно числа явлений (переменных), учитываемых в регрессии различают (выберите несколько правильных ответов)  
 1) простую (парную) регрессию; 2) сложную регрессию;  
 3) множественную регрессию; 4) единственную регрессию  
 23. Найденная с помощью Метода Наименьших Квадратов линия регрессии  
 1) максимизирует сумму квадратов отклонений  $e_i$ ;  
 2) минимизирует сумму квадратов отклонений  $e_i$ ;  
 3) оптимизирует сумму квадратов отклонений  $e_i$   
 24 Параметр  $b$  в модели парной регрессии может быть найден как  
 1)  $b = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ ; 2)  $b = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}$ ; 3)  $b = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})]}{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}$   
 25 Для проверка значимости параметра уравнения  $\beta$  используется  
 1) хи- квадрат; 2)  $F$ -критерий Фишера; 3)  $t$ -критерий Стьюдента  
 26. Свободный член уравнения регрессии интерпретируется  
 1) в зависимости от экономического смысла задачи. Чаще всего отражает совокупное воздействие на  $Y$  неучтенных  $X$ -ом факторов;  
 2) как показатель изменения  $Y$  при изменении  $X$  на единицу измерения признака;  
 3) не имеет интерпретации.  
 27 Параметр  $a$  в модели парной регрессии может быть найден как  
 1)  $a = (\bar{x} - b\bar{y})$ ; 2)  $a = (b\bar{x} - \bar{y})$ ; 3)  $a = (\bar{y} - b\bar{x})$ ; 4)  $a = (b\bar{y} - \bar{x})$   
 28. Сила корреляционной связи между двумя переменными в генеральной совокупности измеряется при помощи коэффициента корреляции, который изменяется в пределах  
 1) от 0 до +1; 2) от -1 до 0; 3) от 1 до +1; 4) от -1 до +1  
 29 Вывод о значимости параметра уравнения  $\beta$  делается если  
 1)  $|t_{\text{max}}| \geq |t_{\text{крит}}|$ ; 2)  $|t_{\text{max}}| < |t_{\text{крит}}|$ ; 3)  $|t_{\text{max}}| = |t_{\text{крит}}|$ ; 4)  $|t_{\text{max}}| \geq |t_{\text{крит}}|$   
 30 Для проверки значимости уравнения регрессии используется  
 1) хи-квадрат; 2)  $F$ -критерий Фишера; 3)  $t$ -критерий Стьюдента  
 31 Стандартная ошибка оценки уравнения регрессии может быть рассчитана как



$$1) S_{xx} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_i)^2}{n-2}}; \quad 2) S_{yy} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)^2}{n-2}}; \quad 3) S_{xy} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y}_i)(x_i - \bar{x}_i)}{n-2}}$$

32 Выборочный коэффициент корреляции (R) связан с коэффициентом детерминации ( $R^2$ ) следующим образом.

$$1) R = \sqrt{R^2 \cdot R^2}; \quad 2) R = \frac{1}{R^2}; \quad 3) R = (R^2)^2; \quad 4) R = \sqrt{R^2}$$

33 Для проверки значимости параметра уравнения  $\beta$  необходимо рассчитать

$$1) \chi^2_{\text{набл}} = \sum \frac{(f_0 - f_E - 0,5)^2}{f_E}; \quad 2) t_{n-2} = \frac{b - \beta}{S_b}; \quad 3) F_{\text{набл}} = \frac{R^2}{(1 - R^2)/(n - 2)}$$

34. Критерий Дарбина - Уотсона используется при выявлении

- 1) мультиколлинеарности;
- 2) гомоскедастичности;
- 3) гетероскедастичности;
- 4) автокорреляции

## 2. Инструкция по выполнению

На каждый тест дается 3-4 варианта ответов, один из которых - правильный. Необходимо выбрать правильный вариант ответа

## 3. Критерии оценки:

Максимальная сумма по итогам решения тестов - 34 балла (34 вопроса, каждый вопрос по 1 баллу, если ответ верный и 0 баллов, если неверный).

### Вопросы для устного опроса

1. Кем введен термин эконометрика?
2. Дайте определение эконометрики
3. С какими науками связана эконометрика?
4. Назовите основные прикладные цели эконометрики
5. Каковы уровни иерархии анализируемой экономической системы?
6. Сформулируйте фундаментальную концепцию эконометрики.
7. Каковы основные источники ошибок эконометрической модели?
8. Какие переменные присутствуют в эконометрических моделях?
9. Назовите основные этапы эконометрического моделирования.
10. Каковы наиболее распространенные в эконометрическом моделировании классы моделей?
11. Какие типы данных используются в эконометрическом моделировании?
12. Назовите виды взаимосвязей между экономическими явлениями
13. Опишите модель парной линейной регрессии
14. Какой по числу переменных и функциональной форме может быть регрессия?
15. Запишите и объясните уравнение регрессии
16. Какими должны быть оценки модели регрессии?
17. Каким методом наиболее часто оценивают параметры модели регрессии?
18. Как найти оценки параметров модели парной регрессии?
19. Что такое стандартная ошибка уравнения регрессии?
20. Измерение вариации в уравнении регрессии
21. Что показывает коэффициент детерминации?
22. Как найти интервал для прогноза оценки  $\hat{Y}_i$  и доверительный интервал генерального значения  $\bar{Y}_{ген}$ ?
23. Как проверить значимость оценки коэффициента регрессии?
24. Как проверить качество оценивания регрессии?
25. Предположения модели множественной линейной регрессии
26. Оценивание коэффициентов КЛММР методом наименьших квадратов
27. Парная и частная корреляция в КЛММР
28. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации
29. Оценка качества модели множественной регрессии

30. Статистическая значимость коэффициентов регрессии
31. Что такое мультиколлинеарность?
32. Методы устранения мультиколлинеарности?
33. Спецификация уравнения регрессии и ошибки спецификации
34. Обобщенный метод наименьших квадратов
35. Линейная модель множественной регрессии с гетероскедастичными остатками
36. Линейная модель множественной регрессии с автокорреляцией остатков
37. Методы оценивания уравнения регрессии при наличии автокорреляции остатков
38. Фиктивные переменные.
39. Тест Чоу

## Критерии оценки:

- 1 балл, если изложенный материал фактически верен, продемонстрированы глубокие исчерпывающие знания в объеме пройденной программы в соответствии с поставленными программой курса целями и задачами обучения, изложение материала при ответе - грамотное и логически стройное.
  - 0 баллов если ответы не связаны с вопросами, допущены грубые ошибки в ответе, продемонстрированы непонимание сущности излагаемого вопроса, неуверенность и неточность ответов на дополнительные и навязанные вопросы.
- Максимальное количество вопросов за семестр - 10.  
Максимальная сумма по итогам опроса - 10 баллов

## Комплект разноуровневых задач

### Задачи репродуктивного уровня

- Задача 1. По данным об индивидуальном потреблении и личных доходах в США. Определите параметры уравнения парной линейной регрессии и дайте их интерпретацию. Запишите уравнение регрессии.  
С вероятностью 0,95 проверьте значимость уравнения регрессии в целом и оценок параметров модели регрессии.  
Рассчитайте линейный коэффициент корреляции, поясните его смысл  
Определите коэффициент детерминации и дайте его интерпретацию.  
Рассчитайте коэффициент эластичности и поясните его смысл.  
Сделайте выводы.

Год	Индивидуальное потребление и личные доходы (США, 1954-1965 гг.)	
	Индивидуальное потребление, млрд. долл.	Личные доходы, млрд. долл.
1954	236	257
1955	254	275
1956	267	293
1957	281	309
1958	290	319
1959	311	337
1960	325	350
1961	335	364
1962	355	385
1963	375	405
1964	401	437
1965	431	469

Задача 2. Исследуется зависимость между стоимостью грузовой автомобильной перевозки  $Y$  (тыс руб.), весом груза  $V_1$  (тонн) и расстоянием  $V_2$  (тыс км) по 20 транспортным компаниям. Исходные данные приведены в таблице

- Оценить параметры множественной регрессии, дать их интерпретацию.
- Записать уравнение в стандартизованном виде
- Рассчитать коэффициенты эластичности

$Y$	51	16	74	7,5	33,0	26,0	11,5	52	15,8	8,0	26	6,0	5,8	13,8	6,20	7,9	5,4	56,0	25,5	7,1
$V_1$	35	16	18	2,0	14,0	33,0	20	25	13	2,0	21	11,0	3	3,5	2,80	17,0	3,4	24,0	9,0	4,5

$X_3$	2	1,1	2,55	1,7	2,4	1,55	0,6	2,3	1,4	2,1	1,3	0,35	1,65	2,9	0,75	0,6	0,9	2,5	2,2	0,95
-------	---	-----	------	-----	-----	------	-----	-----	-----	-----	-----	------	------	-----	------	-----	-----	-----	-----	------

Задача 3 Исследуется зависимость между выпуском  $Q$  (млн. \$) и затратами труда  $L$  (чел.) и капитала  $K$  (млн. \$) в металлургической промышленности по 27 американским компаниям. Исходные данные приведены в таблице.

Оценить параметры множественной регрессии, дать их интерпретацию.

Записать уравнение в стандартизованном виде.

Рассчитать коэффициенты эластичности.

$Q$	$L$	$K$
657,29	162,31	279,99
935,93	214,43	542,50
1110,65	186,44	721,51
1200,89	245,83	1167,68
1052,68	211,40	811,77
3406,02	690,61	4558,02
2427,89	452,79	3069,91
4257,46	714,20	5585,01
1625,19	320,54	1618,75
1272,05	253,17	1562,08
1004,45	236,44	662,04
598,87	140,73	875,37
853,10	145,04	1696,98
1165,63	240,27	1078,79

$Q$	$L$	$K$
1917,55	536,73	2109,34
9849,17	1564,83	13989,55
1088,27	214,62	884,24
8095,63	1083,10	9119,70
3175,39	521,74	5686,99
1653,38	304,85	1701,06
5159,31	835,69	5206,36
3378,40	284,00	3288,72
592,85	150,77	357,32
1601,98	259,91	2031,93
2065,85	497,60	2492,98
2293,87	275,20	1711,74
745,67	137,00	768,59

#### Задачи реконструктивного уровня

Задача 4 По данным задачи 2 репродуктивного уровня рассчитать парные и частные коэффициенты корреляции.

Задача 5 По данным задачи 2 репродуктивного уровня проверить значимость уравнения регрессии

Задача 6 По данным задачи 2 репродуктивного уровня проверить значимость коэффициентов регрессии

#### Задачи творческого уровня

Задача 7 Изучается влияние стоимости основных и оборотных средств на величину валового дохода торговых предприятий г. Ростова-на-Дону. Для этого по 15 торговым предприятиям были получены следующие данные в млн. руб.:

Предприятие	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Валовой доход за год	29	47	83	46	52	39	71	21	33	68	95	57	43	92	34
Среднегодовая стоимость оборотных средств	9	14	26	14	17	12	23	8	10	21	30	18	13	29	11
Среднегодовая стоимость основных фондов	19	34	60	34	36	29	51	14	21	47	67	40	30	64	24

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор.

Задача 8 Для исследования зависимости между стоимостью мужских рубашек ( $y$ , е) и составом тканей, использованных при их изготовлении, в магазине мужской одежды было отобрано 15 образцов

Образец	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Содержание натуральных волокон, %	70	65	30	40	35	45	50	95	85	90	85	80	65	75	50

Содержание полиэстера, %	25	25	50	40	60	43	40	2	7	5	10	10	27	15	31
Стоимость рубашки, у.е	30	21	12	16	10	17	19	47	37	42	37	35	28	35	19

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор

Задача 9 Для изучения зависимости между производительностью труда, уровнем механизации работ и количеством рабочих, имеющих специальную подготовку, представлены следующие данные.

Предприятие	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Кол-во рабочих с проф. подготовкой, %	38	46	73	92	81	62	55	71	45	56	77	88	65	47
Коэффициент механизации работ, %	46	59	87	98	92	70	65	82	5	60	88	95	75	55
Производительность труда, шт	25	32	48	60	53	41	38	47	29	36	50	56	43	30

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор

Задача 10 Медицинская компания провела обследования людей, имеющих лишний вес. В ходе обследования изучалась зависимость между величиной лишнего килограммов ( $Y$ ), возрастом пациентов ( $X_1$ ) и среднесуточной калорийностью ( $X_2$ ) питания. В таблице приведены результаты обследования за один год.

$Y$	15	17	19	22	35	8	23	11	6	19	17	9	16	23	30
$X_1$	26	33	39	48	55	25	40	31	22	45	41	23	39	60	58
$X_2$	2,7	2,9	3,6	4,0	4,1	2,4	3,5	3,0	2,2	3,5	2,9	2,3	3,0	3,6	4,3

Подберите наилучшую по Вашему мнению модель регрессии, обоснуйте свой выбор.

#### Критерии оценивания:

- 1-2 балла выставляется, если задача решена полностью, в представленном решении обоснованно получены правильные ответы, проведен анализ, возможно при анализе и интерпретации полученных результатов допущены незначительные ошибки, выводы – достаточно обоснованы.

- 0-0,9- баллов выставляется, если решение частично, неверно или отсутствует, выводы верны частично, неверны или отсутствуют

Максимальная сумма по итогам решения задач – 20 баллов

#### Темы рефератов

1. Одномерное нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера, их основные свойства.

2. Статистическое оценивание Точечные оценки Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Принцип максимального правдоподобия

3. Статистические выводы и проверка статистических гипотез Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень доверия и проверка значимости. Интервальные оценки, доверительный интервал. Критерии Неймана-Пирсона, Найквиста-Михайлова, Колмогорова-Смирнова

4. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным Коэффициент детерминации и его свойства.

5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров Теорема Гаусса-Маркова.

6. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез о их значимости Проверка адекватности регрессии Прогнозирование по регрессионной модели и его точность

7. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных программных пакетов (например в Excel)

8. Особенности регрессии, проходящей через начало координат (без свободного члена) Влияние изменения масштаба измерения переменных на коэффициенты регрессии

9. Принцип максимального правдоподобия Сравнение оценок МНК и метода максимального правдоподобия при нормальном распределении ошибок в классической линейной регрессии.

10. Множественная линейная регрессия Матричная запись эконометрической модели и оценок МНК. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы

11. Многомерное нормальное распределение и его плотность распределения. Математическое ожидание и ковариационная матрица линейного преобразования многомерного нормально распределенного вектора. Распределение некоторых квадратичных форм от многомерного нормально распределенного вектора

12. Проверка значимости коэффициентов и адекватности модели в множественной линейной регрессии. Построение доверительных интервалов и областей для коэффициентов регрессии. Прогнозирование в модели множественной линейной регрессии, вероятностные характеристики прогноза.

13. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Лог-линейная регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая модель). Функциональные преобразования при построении кривых Филлипса и Энгеля. Полиномиальная регрессия

14. Фиктивные (dummy) переменные в модели множественной линейной регрессии. Проверка структурных изменений и сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных. Анализ сезонности. Динамизация коэффициентов линейной регрессии.

15. Проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной линейной регрессии. Регрессия с ограничениями на параметры.

16. Понятие об автокорреляции остатков. Экономические причины автокорреляции остатков. Тест серий. Статистика Дарбина-Уотсона. Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки регрессии при наличии автокорреляции. Процедура Кокрена-Оркутта. Двух-шаговая процедура Дарбина.

17. Регрессионные динамические модели. Авторегрессия и модель с распределенными лагами. Схема Койека. Адаптивные ожидания.

18. Гетероскедастичность и экономические причины ее наличия. Последствия гетероскедастичности для оценок МНК. Признаки присутствия гетероскедастичности. Тесты Бройша-Пагана, Голфелда-Квандта, Парка, Глейзера, ранговая корреляция по Спирмену.

19. Взвешенный метод наименьших квадратов. Выбор "наилучшей" модели. Ошибка спецификации модели. Пропущенные и избыточные переменные.

20. Мультиколлинеарность: данные и последствия этого для оценок параметров регрессионной модели. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность). Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии. Методы борьбы с мультиколлинеарностью.

#### Критерии оценивания:

4-6 баллов выставляется, если

- написана творческая, самостоятельная работа;
- проанализированы различные точки зрения по вопросу, выработан собственный подход;
- глубоко проработана тема с использованием разнообразной литературы;
- сделаны обоснованные выводы;
- реферат грамотно написан и оформлен, отсутствуют орфографические, синтаксические и стилистические ошибки;
- во время обсуждения показаны знания исследованной темы, даются уверенные ответы на поставленные вопросы.

0-3 баллов выставляется, если

- имеются существенные отступления от требований к реферированию;
  - тема освещена лишь частично или не раскрыта вообще;
  - допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы;
  - отсутствуют вывод;
  - обнаруживается существенное непонимание проблемы.
- Максимальное количество рефератов за семестр - 1  
- Максимальная оценка по итогам написания реферата - 6 баллов

#### Лабораторные задания

##### Задание к лабораторной работе 1 по теме «Построение и анализ модели парной линейной регрессии»

1. Создать файл с исходными данными в среде Excel и сохранить его.
2. Найти значения описательных статистик. Объяснить полученные результаты.
3. Построить поле корреляции результативного и факторного признаков. Сделать выводы.
4. Определить значение парного коэффициента корреляции, пояснить его смысл.
5. Оценить статистическую значимость коэффициента корреляции. Сделать выводы.

6. Построить и объяснить 95% доверительный интервал для оценки неизвестного значения коэффициента корреляции в генеральной совокупности.

7. Оценить параметры уравнения парной линейной регрессии с помощью МНК, интерпретировать их. Объяснить смысл полученного уравнения.

8. Оценить статистическую значимость коэффициента регрессии и константы уравнения. Сделать выводы.

9. Построить 95% доверительные интервалы для оценки статистической значимости коэффициента регрессии и константы уравнения.

10. Найти значение коэффициента детерминации  $R^2$  (2 способами). Пояснить его смысл. Проверить значимость  $R^2$ .

11. Проверить значимость уравнения регрессии в целом. Проверку осуществить на 5% уровне значимости.

12. Построить теоретическую линию регрессии и объяснить ее.

13. Сделать прогноз по уравнению регрессии для заданного значения факторного признака  $x^*$ .

14. Построить доверительный интервал для оценки среднего ожидаемого значения моделируемого показателя  $Y$  в генеральной совокупности по заданному точечному значению факторного признака  $x^*$ .

15. Рассчитать коэффициент эластичности. Объяснить полученный результат.

16. Определить значение средней ошибки аппроксимации. Сделать выводы.

##### Задание к лабораторной работе 2 по теме «Построение и анализ модели множественной регрессии»

1. Создать файл с исходными данными в программной среде EXCEL.
2. Найти значения описательных статистик для  $Y, X_1, X_2$  в программной среде EXCEL (средняя, дисперсия, стандартное отклонение, мода, медиана).
3. Определить парные и частные коэффициенты корреляции. Проанализировать и объяснить их значения. Оценить значимость парных и частных коэффициентов корреляции. Сравнить соответствующие парные и частные коэффициенты корреляции. Сделать выводы.
4. Построить уравнение регрессии в стандартизованном масштабе. Найти значения стандартизованных коэффициентов, записать уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе. Проанализировать полученное уравнение. Сделать выводы. Построить уравнение множественной регрессии в естественной форме, применив соответствующие формулы перехода от стандартизованной модели к обычной модели.
5. Получить уравнение множественной регрессии в EXCEL, применив соответствующие процедуры. Пояснить смысл полученного уравнения, коэффициентов регрессии и константы уравнения.
6. Оценить значимость параметров уравнения множественной регрессии (2 способами). Проверку осуществить на 5% уровне значимости. Объяснить полученные результаты.
7. Вычислить значения  $R_{Y, X_2}$  и  $R^2_{Y, X_2}$ . Объяснить полученные результаты.
8. Проверить гипотезу об общей значимости коэффициентов уравнения регрессии и гипотезу о статистической значимости  $R^2_{Y, X_2}$ . Сделать выводы.
9. Найти значение исправленного коэффициента детерминации. Объяснить его смысл.
10. Проверить значимость уравнения регрессии. Проверку осуществить на 5% уровне значимости. Сделать выводы.
11. Выявить наличие (отсутствие) мультиколлинеарности в построенной модели, применив соответствующие тесты (анализ матрицы парных коэффициентов корреляции, тест VIF). Объяснить полученные результаты.
12. Выявить наличие (отсутствие) гетероскедастичности в построенной модели, применив соответствующие тесты (графический анализ остатков, тест Уайта, тест Спирмена, тест Парка, тест Голдфелда - Квандта). Объяснить полученные результаты.

13. Выявить наличие (отсутствие) автокорреляций в построенной модели (критерий Дарбина – Уотсона, критерий знаков). Объяснить полученные результаты.
14. Рассчитать средние коэффициенты эластичности. Дать их интерпретацию
15. Определить среднюю ошибку аппроксимации. Сделать выводы.

### 3. Критерии оценки:

Максимальная оценка – 30 баллов

- 27-30 баллов выставляется, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет.

- 20-26 баллов выставляется, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей; грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов, материал изложен четко; допускаются отдельные логические и стилистические погрешности, уверенно исправленные после дополнительных вопросов;

- 10-19 баллов выставляется, если обучающийся выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности; самостоятельно и рационально выбрал спецификации моделей, грамотно оформил представленный отчет; дана содержательная интерпретация полученных при решении задач результатов, допускаются отдельные логические и стилистические погрешности; обучающийся может испытывать некоторые затруднения в формулировке суждений.

- 0-9 баллов выставляется, если работа не выполнена или выполнена не в полном объеме, обучающийся практически не владеет теоретическим материалом, допуская грубые ошибки, испытывает затруднения в формулировке собственных суждений, неспособен ответить на дополнительные вопросы

### 3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания включают в себя текущий контроль и промежуточную аттестацию.

**Текущий контроль** успеваемости проводится с использованием оценочных средств, представленных в п. 2 данного приложения. Результаты текущего контроля доводятся до сведения студентов до промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** проводится в форме экзамена.

Экзамен проводится по расписанию промежуточной аттестации в письменном виде. Количество вопросов в экзаменационном задании – 2 теоретических вопроса и 2 задачи. Проверка ответов и объявление результатов производится в день экзамена. Результаты аттестации заносятся в экзаменационную ведомость и зачетную книжку студента. Студенты, не прошедшие промежуточную аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

- лекции;
- практические занятия;
- лабораторные занятия.

В ходе лекционных занятий рассматриваются теоретические вопросы эконометрического моделирования и практические примеры реализации методов, даются рекомендации для самостоятельной работы и подготовке к практическим занятиям.

В ходе практических занятий углубляются и закрепляются знания студентов по ряду рассмотренных на лекциях вопросов, развиваются навыки применения теоретических знаний к решению практических задач.

При подготовке к практическим и лабораторным занятиям каждый студент должен:

- изучить рекомендованную учебную литературу;
- изучить конспекты лекций;
- подготовить ответы на все вопросы по изучаемой теме;

По согласованию с преподавателем студент может подготовить реферат по теме занятия. В процессе подготовки к практическим и лабораторным занятиям студенты могут воспользоваться консультациями преподавателя.

Вопросы, не рассмотренные на лекциях и практических занятиях, должны быть изучены студентами в ходе самостоятельной работы. Контроль самостоятельной работы студентов над учебной программой курса осуществляется в ходе занятий методом устного опроса и посредством тестирования. В ходе самостоятельной работы каждый студент обязан прочитать основную и по возможности дополнительную литературу по изучаемой теме, дополнить конспекты лекций недостающим материалом, выписками из рекомендованных первоисточников. Выделить непонятные термины, найти их значение в энциклопедических словарях.

Студент должен готовиться к предстоящему лабораторному занятию по всем, обозначенным в рабочей программе дисциплины вопросам.

Для подготовки к занятиям, текущему контролю и промежуточной аттестации студенты могут воспользоваться электронно-библиотечными системами. Также обучающиеся могут взять на дом необходимую литературу на абонементе университетской библиотеки или воспользоваться читальными залами.

### Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению реферата

Цель выполнения реферативной работы - самостоятельное глубокое изучение и анализ конкретных вопросов, получение навыков библиографического поиска, аналитической работы с литературой, письменного оформления текста. Реферат - это самостоятельное творческое исследование студентом определенной темы, он должен быть целостным и законченным, творческой научной работой. Автор реферата должен показать умение разбираться в проблеме, систематизировать научные знания, применять теоретические знания на практике.

Реферат выполняется самостоятельно, плагиат недопустим. Мысли других авторов, цитаты, изложение учебных и методических материалов должны иметь ссылки на источник.

Реферат выполняется по одной из предложенных тем по выбору обучающегося. Чтобы работа над рефератом была более эффективной, необходимо правильно выбрать

тему реферата с учетом интересов обучающегося и актуальности самой проблемы. Желательно, чтобы обучающийся имел общее представление об основных вопросах, литературе по выбранной теме. Примерный перечень тем предоставляется преподавателем. Обучающийся может предложить собственную тему исследования, обосновав ее целесообразность. Выполнение реферативной работы на одну и ту же тему не допускается.

При написании работы необходимо использовать рекомендуемую литературу: учебные и практические пособия, учебники, монографические исследования, статьи в физических, философских, биологических, экологических, юридических и иных научных журналах; пользоваться газетными и статистическими материалами.

Структурно реферативная работа должна выглядеть следующим образом:

- титульный лист;
  - план реферативной работы (оглавление);
  - текст реферативной работы, состоящий из введения, основной части (главы и параграфы) и заключения;
  - список использованной литературы.
- Рекомендуемый объем реферата - 15-20 страниц текста.
- Академическая структура реферата:
- Содержание.
  - Введение.
  - Глава 1.
  - 1.1.
  - 1.2.
  - Глава 2.
  - 2.1.
  - 2.2.
  - Заключение.
  - Литература.

Работа над рефератом начинается с составления плана. Продуманность плана — основа успешной и творческой работы над проблемой.

**Во введении** автор обосновывает выбор темы, ее актуальность, место в существующей проблематике, степень ее разработанности и освещенности в литературе, определяются цели и задачи исследования. Желателен сжатый обзор научной литературы.

**В основной части** выделяют 2-3 вопроса рассматриваемой проблемы (главы, параграфы), в которых формулируются ключевые положения темы. В них автор развернуто излагает анализ проблемы, доказывает выдвинутые положения. При необходимости главы, параграфы должны заканчиваться логическими выводами, подводящими итоги соответствующего этапа исследования. Желательно, чтобы главы не отличались сильно по объему.

Приступать к написанию реферата лучше после изучения основной литературы, вдумчивого осмысления принципов решения проблемы, противоположных подходов к ее рассмотрению. Основное содержание реферата излагается по вопросам плана последовательно, доказательно, аргументировано, что является основным достоинством самостоятельной работы.

**В заключении** подводятся итоги исследования, обобщаются полученные результаты, делаются выводы по реферативной работе, рекомендации по применению результатов.

В оглавлении введению и заключению не присваивается порядковый номер. Нумеруются лишь главы и параграфы основной части работы.