

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета экономики, менеджмента
и информационных технологий



С.А. Баркалов /

И.О. Фамилия

13.12.2022г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины**

«Эконометрика»

Специальность 38.05.01 «Экономическая безопасность»

Специализация «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

Квалификация выпускника экономист

Нормативный период обучения 5 лет / 5 лет 11 месяцев

Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2023 г.

Автор программы

Амелин

С.В. Амелин

Заведующий кафедрой
экономической безопасности

С.В.

С.В. Свиридова

Руководитель ОПОП

Красникова

А.В. Красникова

Воронеж 2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у обучающихся комплекса знаний, умений и практических навыков использования современных эконометрических методов и инструментария эконометрического моделирования при решении профессиональных задач в сфере обеспечения экономической безопасности предприятий и организаций.

1.2. Задачи освоения дисциплины

– применение статистико-математического инструментария построения эконометрических моделей для решения экономических задач, на основе выявления количественных характеристик тенденций и взаимосвязей;

– использование эконометрических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов для решения задач, относящихся к области профессиональной деятельности, анализ, оценка, интерпретация полученных результатов и обоснование выводов;

– прогнозирование на основе экономико-математических, эконометрических моделей развития экономических процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Эконометрика» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Эконометрика» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-1 - Способен использовать знания и методы экономической науки, применять статистико-математический инструментарий, строить экономико-математические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-1	знать - методы экономической науки для построения эконометрических моделей на основе статистико-математического инструментария при обосновании принятия решений в области обеспечения экономической безопасности
	уметь - строить и адаптировать на основе описания управленческих ситуаций эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты в соответствии со знаниями методов статистики и математики и их практического применения – применять эконометрические модели в целях выявления количественных и качественных взаимосвязей между показателями
	владеть – навыками выявления количественных и качественных взаимосвязей с помощью статистико-математическим инструментария для решения профессиональных задач в сфере обеспечения экономикой безопасности

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Эконометрика» составляет 6 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	90	90
В том числе:		
Лекции	36	36
Практические занятия (ПЗ)	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа	81	81
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	45	45
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		5
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	4	4
Практические занятия (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
Самостоятельная работа	195	195
Курсовая работа	+	+
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость: академические часы	216	216
зач.ед.	6	6

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Парный регрессионный анализ	Основные понятия эконометрического моделирования. Линейная парная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК). Коэффициент корреляции. Показатели качества уравнения регрессии. Оценка параметров парной регрессионной модели. Свойства коэффициентов регрессии. Теорема Гаусса-Маркова. Интервальная оценка	6	6	6	12	30

		функции регрессии и ее параметров. Оценка значимости уравнения регрессии. <i>Самостоятельное изучение</i> Коэффициент детерминации					
2	Тема 2. Статистические гипотезы и их проверка.	Статистические гипотезы и основные принципы их проверки. Виды статистических критериев. Односторонние и двусторонние критерии. Мощность критерия. <i>Самостоятельное изучение</i> Распределения, используемые при проверке гипотез	6	6	2	14	28
3	Тема 3. Множественный регрессионный анализ	Классическая нормальная линейная модель множественной регрессии. Оценка параметров классической регрессионной модели с помощью МНК. МНК в матричной форме. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка. Оценка качества модели. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии. Оценка значимости множественной регрессии. Коэффициенты детерминации R^2 и $R^{\wedge 2}$. Процедура шаговой регрессии. Проблема мультиколлинеарности факторов. Отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели. Линейные регрессионные модели с переменной структурой. Фиктивные переменные. Тест Г.Чоу для проверки структурных изменений модели. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. <i>Самостоятельное изучение</i> Частная корреляция.	6	6	6	14	32
4	Тема 4. Временные ряды и их прогнозирование	Стационарные временные ряды и их характеристики. Автокорреляционная функция. Аналитическое выравнивание (сглаживание) временного ряда (выделение неслучайной компоненты). Прогнозирование на основе моделей временных рядов. Экстраполяция временных рядов. Доверительные интервалы прогноза. Проверка адекватности выбранных моделей. Характеристика точности моделей. <i>Самостоятельное изучение</i> Понятие об авторегрессионных моделях и моделях скользящей средней.	6	6	2	14	28
5	Тема 5. Обобщенная линейная модель.	Гетероскедастичность и автокорреляция. Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов. Метод взвешенных наименьших квадратов. Стандартные ошибки и их корректировка. Гетероскедастичность пространственной выборки. Тесты на гетероскедастичность. Устранение гетероскедастичности. Автокорреляция остатков временного ряда. Положительная и отрицательная автокорреляция. Авторегрессия первого порядка. Статистика Дарбина-Уотсона. Идентификация временного ряда. Нестационарные временные ряды. Коэффициент автокорреляции и проверка его значимости. Определение порядка ARMA моделей. Построение ARMA моделей. <i>Самостоятельное изучение</i> Проверка адекватности ARMA моделей.	6	6	-	14	26
6	Тема 6. Системы эконометрических уравнений	Системы эконометрических уравнений. Общий вид системы одновременных уравнений. Модель спроса и предложения. Структурная и приведенная формы одновременных уравнений. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов. Проблемы идентифицируемости. Метод инструментальных переменных. Методы оценивания параметров структурных моделей. Системы внешне не связанных уравнений. Трехшаговый метод наименьших квадратов. Моделирование структурными уравнениями	6	6	2	13	27
Контроль							45
Итого			36	36	18	81	216

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Тема 1. Парный регрессионный анализ	Основные понятия эконометрического моделирования. Линейная парная регрессия. Метод	1	1	1	32	35

		наименьших квадратов (МНК). Коэффициент корреляции. Показатели качества уравнения регрессии. Оценка параметров парной регрессионной модели. Свойства коэффициентов регрессии. Теорема Гаусса-Маркова. Интервальная оценка функции регрессии и ее параметров. Оценка значимости уравнения регрессии. <i>Самостоятельное изучение</i> Коэффициент детерминации					
2	Тема 2. Статистические гипотезы и их проверка.	Статистические гипотезы и основные принципы их проверки. Виды статистических критериев. Односторонние и двусторонние критерии. Мощность критерия. <i>Самостоятельное изучение</i> Распределения, используемые при проверке гипотез	1	1		32	34
3	Тема 3. Множественный регрессионный анализ	Классическая нормальная линейная модель множественной регрессии. Оценка параметров классической регрессионной модели с помощью МНК. МНК в матричной форме. Ковариационная матрица и ее выборочная оценка. Оценка качества модели. Определение доверительных интервалов для коэффициентов и функции регрессии. Оценка значимости множественной регрессии. Коэффициенты детерминации R^2 и $R^{\wedge 2}$. Процедура шаговой регрессии. Проблема мультиколлинеарности факторов. Отбор наиболее существенных объясняющих переменных в регрессионной модели. Линейные регрессионные модели с переменной структурой. Фиктивные переменные. Тест Г.Чоу для проверки структурных изменений модели. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. <i>Самостоятельное изучение</i> Частная корреляция.	1	1	1	32	35
4	Тема 4. Временные ряды и их прогнозирование	Стационарные временные ряды и их характеристики. Автокорреляционная функция. Аналитическое выравнивание (сглаживание) временного ряда (выделение неслучайной компоненты). Прогнозирование на основе моделей временных рядов. Экстраполяция временных рядов. Доверительные интервалы прогноза. Проверка адекватности выбранных моделей. Характеристика точности моделей. <i>Самостоятельное изучение</i> Понятие об авторегрессионных моделях и моделях скользящей средней.	0,5	1	2	32	35,5
5	Тема 5. Обобщенная линейная модель.	Гетероскедастичность и автокорреляция. Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов. Метод взвешенных наименьших квадратов. Стандартные ошибки и их корректировка. Гетероскедастичность пространственной выборки. Тесты на гетероскедастичность. Устранение гетероскедастичности. Автокорреляция остатков временного ряда. Положительная и отрицательная автокорреляция. Авторегрессия первого порядка. Статистика Дарбина-Уотсона. Идентификация временного ряда. Нестационарные временные ряды. Коэффициент автокорреляции и проверка его значимости. Определение порядка ARMA моделей. Построение ARMA моделей. <i>Самостоятельное изучение</i> Проверка адекватности ARMA моделей.	-	-	-	34	34
6	Тема 6. Системы эконометрических уравнений	Системы эконометрических уравнений. Общий вид системы одновременных уравнений. Модель спроса и предложения. Структурная и приведенная формы одновременных уравнений. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов. Проблемы идентифицируемости. Метод инструментальных переменных. Методы оценивания параметров структурных моделей. Системы внешне не связанных уравнений. Трехшаговый метод наименьших квадратов. Моделирование структурными уравнениями	0,5	-	-	33	33,5
Контроль							9
Итого			4	4	4	195	216

5.2 Перечень лабораторных работ

5.2.1 Очная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание лабораторных работ	Объем часов	Виды контроля
	Тема 1. Парный регрессионный анализ		
1	Лабораторная работа №1. Расчет параметров линейной модели методом наименьших квадратов	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
2	Лабораторная работа №2. Расчет параметров линейной модели при аппроксимации опытных данных с помощью функций Excel	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
3	Лабораторная работа №3. Графическое моделирование линейных и нелинейных зависимостей	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
	Тема 2. Статистические гипотезы и их проверка		
4	Лабораторная работа №4. Применение инструмента электронной таблицы Excel <i>Анализ данных</i> при определении параметров линейных моделей. Проверка статистических гипотез	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
	Тема 3. Множественный регрессионный анализ		
5	Лабораторная работа №5. Определение параметров нелинейных зависимостей в форме, определенной пользователем	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
6	Лабораторная работа №6. Точечные и интервальные оценки линейной модели	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
7	Лабораторная работа №7. Регрессионная модель с гетероскедастичностью. Метод взвешенных наименьших квадратов	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
	Тема 4. Временные ряды и их прогнозирование.		
8	Лабораторная работа №8. Регрессионный анализ временных рядов	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
	Тема 6. Системы эконометрических уравнений		
9	Лабораторная работа №9. Системы одновременных уравнений	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
Итого часов:		18	

5.3.2 Заочная форма обучения

№ п/п	Тема и содержание лабораторных работ	Объем часов	Виды контроля
	Тема 1. Парный регрессионный анализ		
1	Лабораторная работа №1. Графическое моделирование линейных и нелинейных зависимостей	1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
	Тема 3. Множественный регрессионный анализ		
2	Лабораторная работа №2. Применение инструмента электронной таблицы Excel <i>Анализ данных</i> при определении параметров линейных моделей	1	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
	Тема 4. Временные ряды и их прогнозирование		
3	Лабораторная работа №3. Регрессионный анализ временных рядов	2	Устный опрос, отчет по лабораторной работе, защита работы
Итого часов:		4	

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсовой работы в 4 семестре для очной формы обучения, в 5 семестре для заочной формы обучения.

Примерная тематика курсовой работы:

1. Эконометрические методы анализа временных рядов. Применение фиктивных переменных.
2. Нелинейные эконометрические модели регрессионного анализа в исследовании рынка

3. Системы одновременных эконометрических уравнений и область их применения.
4. Исследование проблемы мультиколлинеарности в эконометрике
5. Исследование проблемы автокорреляции случайных отклонений в эконометрике.
6. Исследование применения моделей с фиктивными переменными в эконометрике и тест Чоу.
7. Критерий Дарбина-Уотсона в эконометрике.
8. Тест ранговой корреляции Спирмена как способ обнаружения гетероскедастичности.
9. Эконометрические модели с распределённым лагом.
10. Исследование сезонных и циклических колебаний в эконометрике с использованием ряда Фурье.
11. Метод максимального правдоподобия в эконометрике.
12. Обобщённый метод наименьших квадратов.
13. Тобит-модели в эконометрике.
14. Динамические эконометрические модели.
15. Адаптивные модели временных рядов и сезонных явлений.
16. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
17. Трёхшаговый метод наименьших квадратов.
18. Модели выбора с бинарной зависимой переменной. Logit и Probit модели.
19. Оценка стоимости объектов недвижимости: эконометрический подход.
20. Исследование производительности труда с помощью эконометрических моделей.

Задачи, решаемые при выполнении курсовой работы:

1. систематизация и закрепление полученных теоретических значений и практических умений по дисциплине;
2. углубление теоретических знаний в соответствии с выбранной темой;
3. развитие навыков научно-исследовательской работы (развитие умения обобщать, критически оценивать теоретические положения, вырабатывать свою точку зрения);
4. формирование профессиональных навыков, умение применять теоретические знания при решении поставленных задач;
5. развитие творческой инициативы, самостоятельности.

Курсовая работа оформляется в форме расчетно-пояснительной записки, включающей в себя теоретическую и расчётно-аналитическую часть с графическими иллюстрациями.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ОПК-1	знать - методы экономической науки для построения эконометрических моделей на основе статистико-математического инструментария при обосновании принятия решений в области обеспечения экономической безопасности	Активная работа на занятиях, устный или письменный опрос, отвечает на теоретические вопросы	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	уметь - строить и адаптировать на основе описания управленческих ситуаций эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты в соответствии со знаниями методов статистики и математики и их практического применения — применять эконометрические модели в целях выявления количественных и качественных взаимосвязей между показателями	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ в установленные сроки. Выполнение практических заданий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	владеть — навыками выявления количественных и качественных взаимосвязей с помощью статистико-математическим инструментария для решения профессиональных задач в сфере обеспечения экономической безопасности	Выполнение самостоятельной работы.	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 4 семестре для очной формы обучения, 5 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-1	знать - методы экономической науки для построения эконометрических моделей на основе статистико-математического инструментария при обосновании принятия решений в области обеспечения экономической безопасности	Ответы на вопросы	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущены некоторые погрешности	Минимально допустимый уровень знаний. Допущены не грубые ошибки.	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки.
	уметь - строить и адаптировать на основе описания управленческих ситуаций эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты в соответствии со знаниями методов статистики и	Выполнение практических стандартных заданий	Продемонстрированы все основные умения. Задания выполнены в полном объеме без недочетов.	Продемонстрированы все основные умения. Задания выполнены в полном объеме с некоторыми недочетами	Продемонстрированы основные умения. Задания выполнены с негрубыми ошибками	При выполнении заданий не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки.

	математики и их практического применения – применять эконометрические модели в целях выявления количественных и качественных взаимосвязей между показателями					
	владеть – навыками выявления количественных и качественных взаимосвязей с помощью статистико-математическим инструментария для решения профессиональных задач в сфере обеспечения экономикой безопасности	Решение прикладных заданий	Продемонстрированы все основные навыки. Продемонстрирован творческий подход к решению прикладных заданий	Продемонстрированы базовые навыки при решении прикладных заданий с некоторыми недочётами.	Имеется минимальный набор навыков для решения прикладных заданий с некоторыми недочётами	При решении прикладных заданий не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки.

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Пространственные данные – это ...

- 1) данные по какому-либо экономическому показателю, полученные от разных однотипных объектов, но относящиеся к одному и тому же моменту времени
- 2) данные, характеризующие один и тот же объект в различные моменты времени
- 3) данные об эффективности использования производственных или торговых площадей

2. Временные ряды – это ...

- 1) данные по какому-либо экономическому показателю, полученные от разных однотипных объектов, но относящиеся к одному и тому же моменту времени
- 2) данные, характеризующие один и тот же объект в различные моменты времени
- 3) данные о времени наработки на отказ производственного оборудования

3. К классам эконометрических моделей относятся ... []

- 1) модели временных рядов
- 2) регрессионные модели с одним уравнением
- 3) системы одновременных уравнений
- 4) экономические модели с функциональной зависимостью

4. Оценка является несмещённой оценкой параметра если...

- 1) её математическое ожидание равно оцениваемому параметру
- 2) она стремится к истинному значению параметра с увеличением объема выборки
- 3) её дисперсия с увеличением выборки не изменяется
- 4) её дисперсия меньше дисперсии других оценок

5. Оценка является состоятельной оценкой параметра если...

- 1) её математическое ожидание равно оцениваемому параметру
- 2) она стремится к истинному значению параметра с увеличением объёма выборки
- 3) её дисперсия с увеличением выборки не изменяется
- 4) её дисперсия меньше дисперсии других оценок

6. Оценка является эффективной оценкой параметра если...

- 1) её математическое ожидание равно оцениваемому параметру

- 2) она стремится к истинному значению параметра с увеличением объема выборки
- 3) её дисперсия с увеличением выборки не изменяется
- 4) её дисперсия меньше дисперсии других оценок

7. Для проверки статистической значимости уравнения нелинейной регрессии используется ...

- 1) коэффициент ранговой корреляции
- 2) индекс детерминации
- 3) относительная ошибка аппроксимации
- 4) критерий Фишера

8. С помощью подходящих преобразований исходных переменных регрессионная зависимость представляется в виде линейного соотношения между преобразованными переменными. Этот процесс называется _____ модели

- 1) параметризацией
- 2) линеаризацией
- 3) стандартизацией
- 4) оптимизацией

9. Укажите верные характеристики коэффициента эластичности: []

- 1) коэффициент эластичности показывает на сколько процентов изменится значение результирующего фактора при изменении на один процент объясняющего фактора
- 2) коэффициент эластичности показывает на сколько изменится значение результирующего фактора при изменении объясняющего фактора на одну единицу
- 3) по значению коэффициента эластичности можно судить о силе связи объясняющего фактора с результирующим
- 4) коэффициент эластичности является постоянной величиной для всех видов моделей

10. Величина коэффициента регрессии показывает...

- 1) среднее изменение результата при изменении фактора на одну единицу
- 2) тесноту связи между фактором и результатом
- 3) характер связи между фактором и результатом
- 4) тесноту связи между исследуемыми факторами

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

Задание 1.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о количестве слесарей-ремонтников на предприятиях области и данные о количестве станко-смен:

количество слесарей-ремонтников	37	18	26	36	44	73	56	48	143	51	207
количество станко-смен	0,8	0,5	0,8	0,8	0,8	2,2	1,4	2,3	6,4	1,1	6,3

Задание 2.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и

значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные об объеме выпускаемой продукции и ее себестоимости:

объем выпускаемой продукции, тыс.шт	21	29	20	28	27	26	25	24	23	22	17
Себестоимость, ден.ед.	3,9	2,8	4,8	3	3,1	3,2	3,3	3,4	3,5	3,7	5

Задание 3.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о среднемесячной производительности рабочего на предприятии в метрах и себестоимости продукции в ден.ед за тонну:

производительность рабочего	21	24	28	30	34	35	36	39	40	32	26
себестоимость	2	1,3	1,2	1,3	1,1	1,1	1	1,1	1	1,4	1,7

Задание 4.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о количестве слесарей-ремонтников на предприятиях области и данные о количестве единиц ремонтной сложности:

количество слесарей-ремонтников	75	37	17	36	24	45	57	140	205	53	47
количество единиц ремонтной сложности	6,1	4,4	3,5	3,1	3,5	4,9	6,8	18,4	19,6	5,8	10,4

Задание 5.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о среднегодовой численности работников и сумме производственных затрат на предприятиях:

численность работников	123	133	147	193	243	247	257	272	277	278	284
производственные затраты	117	129	135	186	243	229	250	239	257	288	316

Задание 6.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии,

индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о среднегодовой численности работников и сумме производственных затрат на предприятиях:

численность работников	193	243	247	278	284	318	370	382	415
производственные затраты	186	243	229	288	316	320	356	395	396

Задание 7.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о среднегодовой численности работников и сумме производственных затрат на предприятиях:

численность работников	278	284	318	338	360	367	372	380	417
производственные затраты	288	316	320	345	389	370	258	393	397

Задание 8.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о выработке на одного работающего (д.е./чел) и фондовооружённость (д.е./чел).

Фондовооружённость	1,9	2,0	2,2	2,3	2,4	2,4	2,6	2,6	2,6
Выработка на 1 работн.	3,3	4,6	3,4	5,5	4,0	5,1	3,0	4,2	3,8

Задание 9.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о среднегодовой численности работников и сумме производственных затрат на предприятиях:

численность работников	382	415	420	468	481	532	565	613	657
производственные затраты	395	396	418	464	484	524	580	605	656

Задание 10.

Провести эконометрический анализ и интерпретировать полученные результаты для следующей экономической задачи, с помощью математического инструментария выбрать эконометрическую модель, построить графическое представление зависимости, оценить её параметры и значимость модели в целом и её параметров, рассчитать доверительные интервалы для линии регрессии, индивидуальных значений, остаточной дисперсии и остаточного среднеквадратического отклонения, осуществить анализ полученных результатов и дать их интерпретацию.

Имеются данные о среднегодовой численности работников и сумме производственных

затрат на предприятиях:

численность работников	272	277	278	284	318	338	360	367	370
производственные затраты	239	254	288	316	320	345	389	370	356

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

Задание 1.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи. Проведены исследования влияния на прибыль (Y) величины затрат на рекламу (X_1) и создание сети дистрибьюторов (X_2):

№ фирмы	X_1	X_2	Y
1	1	0,2	18,2
2	1	0,2	18,6
3	1	0,2	18,7
4	2	0,4	21,6
5	2	0,4	23,4
6	2	0,4	23,7
7	2,5	0,3	22
8	2,5	0,3	23
9	2,5	0,3	22,5

Необходимо с помощью расчётов на компьютере: а) выбрать с помощью математического инструментария соответствующую эконометрическую модель; б) найти парные, частные и совокупный коэффициенты корреляции между переменными и оценить их значимость; в) найти уравнение множественной регрессии Y по X_1 и X_2 оценить значимость этого уравнения и его коэффициентов; г) сравнить раздельное влияние на зависимую переменную каждой из объясняющих переменных, используя стандартизованные коэффициенты регрессии и коэффициенты эластичности; д) найти 95%-е доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, а также для среднего и индивидуальных значений зависимой величины е) провести анализ и дать интерпретацию полученных результатов

Задание 2.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи. Необходимо с помощью расчётов на компьютере: а) выбрать с помощью математического инструментария соответствующую эконометрическую модель; б) найти парные, частные и совокупный коэффициенты корреляции между переменными и оценить их значимость; в) найти уравнение множественной регрессии Y по X_1 и X_2 оценить значимость этого уравнения и его коэффициентов; г) сравнить раздельное влияние на зависимую переменную каждой из объясняющих переменных, используя стандартизованные коэффициенты регрессии и коэффициенты эластичности; д) найти 95%-е доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, а также для среднего и индивидуальных значений зависимой величины е) провести анализ и дать интерпретацию полученных результатов.

Номер предприятия	Уровень издержек обращения, руб/т	Грузооборот, тыс. т	Фондоёмкость, руб/тыс. т	Трудоёмкость, чел/тыс. т
1	2,72	15,6	106,3	2,11
2	3,04	13,5	128,5	2,78
3	2,84	15,3	118,0	2,17
4	2,74	14,9	121,2	2,15
5	2,72	15,1	119,9	2,11
6	2,64	16,1	118,4	1,97
7	2,52	16,7	108,4	1,96
8	2,75	15,4	110,0	2,12
9	2,63	17,1	105,9	2,02
10	2,62	16,8	117,7	2,01
11	2,62	16,9	97,5	2,02
12	2,69	16,1	113,1	2,13
13	2,68	15,0	122,3	2,14

14	2,52	18,0	102,0	1,89
15	2,74	17,2	106,7	2,48
16	2,56	17,1	108,5	1,94
17	2,68	16,4	114,3	1,92
18	2,55	16,7	94,3	1,96
19	2,92	14,1	87,8	2,67
20	2,64	17,2	72,0	2,21
21	2,79	17,1	72,2	2,23
22	2,67	17,8	69,5	2,16
23	2,68	16,2	75,0	2,41
24	2,67	17,2	70,6	2,24

Задание 3.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи. Необходимо с помощью расчётов на компьютере: а) выбрать с помощью математического инструментария соответствующую эконометрическую модель; б) найти парные, частные и совокупный коэффициенты корреляции между переменными и оценить их значимость; в) найти уравнение множественной регрессии Y по X_1 и X_2 оценить значимость этого уравнения и его коэффициентов; г) сравнить раздельное влияние на зависимую переменную каждой из объясняющих переменных, используя стандартизованные коэффициенты регрессии и коэффициенты эластичности; д) найти 95%-е доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, а также для среднего и индивидуальных значений зависимой величины е) провести анализ и дать интерпретацию полученных результатов.

Номер управления	Численность работников, тыс. чел.	Мелкооптовая реализация, тыс. руб.	Складская реализация, тыс. руб.	Реализация транзитом с участием в расчетах, тыс. руб
1	86	220	615	1013
2	104	191	797	4154
3	155	538	1056	7391
4	161	448	1900	6910
5	183	399	2186	12701
6	239	520	3300	16820
7	330	1082	5385	20800
8	320	713	5900	32100
9	210	472	5559	10376
10	251	515	6719	10663
11	315	914	6908	4758
12	374	1161	7300	21498
13	271	527	7950	18686
14	383	1054	11900	27005
15	211	237	5810	18308
16	85	140	1550	5160
17	145	366	3400	4930
18	220	432	5350	17698
19	254	599	5400	21013
20	202	478	4643	6210
21	320	713	5385	32050
22	240	500	5900	10376
23	251	516	6559	10700
24	285	905	6720	4758

Задание 4.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи. Имеются следующие данные о выработке литья на одного работающего X_1 (в т), браке литья X_2 (в %) и себестоимости одной тонны литья Y (в руб.) по 25 литейным цехам заводов:

	X_1	X_2	Y
1	14,6	4,2	239
2	13,5	6,7	254
3	21,5	5,5	262
4	17,4	7,7	251
5	44,8	1,2	158
6	111,9	2,2	101
7	20,1	8,4	259

8	28,1	1,4	186
9	22,3	4,2	204
10	25,3	0,9	198
11	56,0	1,3	170
12	40,2	1,8	173
13	40,6	3,3	197
14	75,8	3,4	172
15	27,6	1,1	201
16	88,4	0,1	130
17	16,6	4,1	251
18	33,4	2,3	195
19	17,0	9,3	282
20	33,1	3,3	196
21	30,1	3,5	186
22	65,2	1,0	176
23	22,6	5,2	238
24	33,4	2,3	204
25	19,7	2,7	205

Задание 5.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи. Предприятие имеет сеть, состоящую из 12 филиалов, информация о деятельности которых представлена в таблице. Построить диаграммы рассеяния годового товарооборота (y) в зависимости от площади предприятия (x_1) и среднего числа посетителей в день (x_2) и определить форму связи между результирующим показателем (y) и каждым из факторов (x_1) и x_2 .

Предприятие	Годовой товарооборот, млн. р. (Y)	Площадь предприятия, тыс. м (X1)	Среднее число посетителей в день, тыс. чел. (X2)
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

Необходимо с помощью расчётов на компьютере: а) выбрать с помощью математического инструментария соответствующую эконометрическую модель; б) найти парные, частные и совокупный коэффициенты корреляции между переменными и оценить их значимость; в) найти уравнение множественной регрессии Y по X_1 и X_2 оценить значимость этого уравнения и его коэффициентов; г) сравнить раздельное влияние на зависимую переменную каждой из объясняющих переменных, используя стандартизованные коэффициенты регрессии и коэффициенты эластичности; д) найти 95%-е доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, а также для среднего и индивидуальных значений зависимой величины е) провести анализ и дать интерпретацию полученных результатов.

Задание 6.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи. Построить эконометрическую модель, проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Построить диаграммы рассеяния результирующего показателя (y) в зависимости от факторных переменных (x_i) и определить наилучшую форму связи между результирующим показателем (y) и каждым из факторов (x_i). Обосновать принятое решение. Построить графики для соответствующих уравнений связи (линейных и наилучших). Найти параметры однофакторных моделей для каждого

из факторов (x_i). Провести проверку адекватности моделей и их параметров. Определить 95% доверительные интервалы для параметров модели и для прогнозных значений (y).

Провести оценку параметров уравнения связи для многофакторной модели, проверить значимость и адекватность полученного уравнения в целом, и каждого из его параметров. Найти 95% доверительные интервалы для параметров уравнения. Провести анализ на мультиколлинеарность. Сделать выводы о целесообразности включения факторов в модель и о силе влияния факторов на результат, пояснить экономический смысл параметров модели. Вычислить коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации и проанализировать их.

Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозные значения факторов составляют 80% от их максимальных значений.. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$. Чистый доход, млрд долл., y Оборот капитала, млрд долл., x_1 Исползованный капитал, млрд долл., x_2 Численность служащих, тыс. чел., x_3

	X1	X2	X3	y
1	6,9	83,6	222,0	6,6
2	18	6,5	32,0	3,0
3	107,9	50,4	82,0	6,5
4	16,7	15,4	45,2	3,3
5	79,6	29,6	299,3	0,1
6	16,2	13,3	41,6	3,6
7	5,9	5,9	17,8	1,5
8	53,1	27,1	151,0	5,5
9	18,8	11,2	82,3	2,4
10	35,3	16,4	103,0	3,0
11	71,9	32,5	225,4	4,2
12	93,6	25,4	675,0	2,7
13	10,0	6,4	43,8	1,6
14	31,5	12,5	102,3	2,4
15	36,7	14,3	105,0	3,3
16	13,8	6,5	49,1	1,8
17	64,8	22,7	50,4	2,4
18	30,4	15,8	480,0	1,6
19	12,1	9,3	71,0	1,4
20	31,3	18,9	43,0	0,9

Задание 7.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи.

Построить эконометрическую модель, проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Построить диаграммы рассеяния результирующего показателя (y) в зависимости от факторных переменных (x_i) и определить наилучшую форму связи между результирующим показателем (y) и каждым из факторов (x_i). Обосновать принятое решение. Построить графики для соответствующих уравнений связи (линейных и наилучших). Найти параметры однофакторных моделей для каждого из факторов (x_i). Провести проверку адекватности моделей и их параметров. Определить 95% доверительные интервалы для параметров модели и для прогнозных значений (y).

Провести оценку параметров уравнения связи для многофакторной модели, проверить значимость и адекватность полученного уравнения в целом, и каждого из его параметров. Найти 95% доверительные интервалы для параметров уравнения. Провести анализ на мультиколлинеарность. Сделать выводы о целесообразности включения факторов в модель и о силе влияния факторов на результат, пояснить экономический смысл параметров модели. Вычислить коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации и проанализировать их.

Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозные значения факторов составляют 80% от их максимальных значений.. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Изучается влияние стоимости основных и оборотных средств на величину валового дохода торговых предприятий. Для этого по 12 торговым предприятиям были получены данные, приведенные в табл.

Номер предприятия	Валовой доход за год, млн руб.	Среднегодовая стоимость, млн руб. основных фондов	Среднегодовая стоимость, млн руб. оборотных средств
1	118	105	203
2	28	56	63

3	17	54	45
4	50	63	113
5	56	28	121
6	102	50	88
7	116	54	110
8	124	42	56
9	114	36	80
10	154	106	237
11	115	88	160
12	98	46	75

Задание 8.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи.

Построить эконометрическую модель, проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Построить диаграммы рассеяния результирующего показателя (y) в зависимости от факторных переменных (x_i) и определить наилучшую форму связи между результирующим показателем (y) и каждым из факторов (x_i). Обосновать принятое решение. Построить графики для соответствующих уравнений связи (линейных и наилучших). Найти параметры однофакторных моделей для каждого из факторов (x_i). Провести проверку адекватности моделей и их параметров. Определить 95% доверительные интервалы для параметров модели и для прогнозных значений (y).

Провести оценку параметров уравнения связи для многофакторной модели, проверить значимость и адекватность полученного уравнения в целом, и каждого из его параметров. Найти 95% доверительные интервалы для параметров уравнения. Провести анализ на мультиколлинеарность. Сделать выводы о целесообразности включения факторов в модель и о силе влияния факторов на результат, пояснить экономический смысл параметров модели. Вычислить коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации и проанализировать их.

Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозные значения факторов составляют 80% от их максимальных значений. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

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 (%)

Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	3,9	10,0	7,0
2	3,9	14,0	7,0
3	3,7	15,0	7,0
4	4,0	16,0	7,0
5	3,8	17,0	7,0
6	4,8	19,0	7,0
7	5,4	19,0	8,0
8	4,4	20,0	8,0
9	5,3	20,0	8,0
10	6,8	20,0	10,0
11	6,0	21,0	9,0
12	6,4	22,0	11,0
13	6,8	22,0	9,0
14	7,2	25,0	11,0
15	8,0	28,0	12,0
16	8,2	29,0	12,0
17	8,1	30,0	12,0
18	8,5	31,0	12,0
19	9,6	32,0	14,0
20	9,0	36,0	14,0

Задание 9.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи.

Построить эконометрическую модель, проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Построить диаграммы рассеяния результирующего показателя (y) в зависимости от факторных переменных (x_i) и определить наилучшую форму связи между результирующим показателем (y)

и каждым из факторов (x_i). Обосновать принятое решение. Построить графики для соответствующих уравнений связи (линейных и наилучших). Найти параметры однофакторных моделей для каждого из факторов (x_i). Провести проверку адекватности моделей и их параметров. Определить 95% доверительные интервалы для параметров модели и для прогнозных значений (y).

Провести оценку параметров уравнения связи для многофакторной модели, проверить значимость и адекватность полученного уравнения в целом, и каждого из его параметров. Найти 95% доверительные интервалы для параметров уравнения. Провести анализ на мультиколлинеарность. Сделать выводы о целесообразности включения факторов в модель и о силе влияния факторов на результат, пояснить экономический смысл параметров модели. Вычислить коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации и проанализировать их.

Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозные значения факторов составляют 80% от их максимальных значений.. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов, информация о деятельности которых представлена в таблице

Предприятие	Годовой товарооборот, млн. р. (Y)	Площадь предприятия, тыс. м (X1)	Среднее число посетителей в день, тыс. чел. (X2)
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

Задание 10.

Применить математический инструментарий для решения следующей задачи.

Построить эконометрическую модель, проанализировать и интерпретировать полученные результаты. Построить диаграммы рассеяния результирующего показателя (y) в зависимости от факторных переменных (x_i) и определить наилучшую форму связи между результирующим показателем (y) и каждым из факторов (x_i). Обосновать принятое решение. Построить графики для соответствующих уравнений связи (линейных и наилучших). Найти параметры однофакторных моделей для каждого из факторов (x_i). Провести проверку адекватности моделей и их параметров. Определить 95% доверительные интервалы для параметров модели и для прогнозных значений (y).

Провести оценку параметров уравнения связи для многофакторной модели, проверить значимость и адекватность полученного уравнения в целом, и каждого из его параметров. Найти 95% доверительные интервалы для параметров уравнения. Провести анализ на мультиколлинеарность. Сделать выводы о целесообразности включения факторов в модель и о силе влияния факторов на результат, пояснить экономический смысл параметров модели. Вычислить коэффициент множественной корреляции и коэффициент детерминации и проанализировать их.

Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозные значения факторов составляют 80% от их максимальных значений.. Принять уровень значимости $\alpha = 0,05$.

Чистый доход, млрд ден.ед., y Оборот капитала, млрд ден.ед., x_1

Использованный капитал, млрд ден.ед., x_2 Численность служащих, тыс. чел., x_3 Рыночная капитализация компании, млрд ден.ед., x_4

	X1	X2	X3	X4	y
1	31,3	18,9	43,0	40,9	0,9
2	13,4	13,7	64,7	40,5	1,7
3	4,5	18,5	24,0	38,9	0,7
4	10,0	4,8	50,2	38,5	1,7
5	20,0	21,8	106,0	37,3	2,6

6	15,0	5,8	96,6	26,5	1,3
7	137,1	99,0	347,0	37,0	4,1
8	17,9	20,1	85,6	36,8	1,6
9	165,4	60,6	745,0	36,3	6,9
10	2,0	1,4	4,1	35,3	0,4
11	6,8	8,0	26,8	35,3	1,3
12	27,1	18,9	42,7	35,0	1,9
13	13,4	13,2	61,8	26,2	1,9
14	9,8	12,6	212,0	33,1	1,4
15	19,5	12,2	105,0	32,7	0,4
16	6,8	3,2	33,5	32,1	0,8
17	27,0	13,0	142,0	30,5	1,8
18	12,4	6,9	96,0	29,8	0,9
19	17,7	15,0	140,0	25,4	1,1
20	12,7	11,9	59,3	29,3	1,9
21	21,4	1,6	131,0	29,2	-0,9
22	13,5	8,6	70,7	29,2	1,3
23	13,4	11,5	65,4	29,1	2,0
24	4,2	1,9	23,1	27,9	0,6
25	15,5	5,8	80,8	27,2	0,7

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

1. Использование математического инструментария эконометрического моделирования для решения экономических задач
2. Точечные и интервальные оценки параметров эконометрических моделей
3. Доверительный интервал для функции регрессии и для индивидуальных значений зависимой переменной
4. Доверительный интервал для параметров регрессионной модели
5. Оценка качества уравнения регрессии
6. Коэффициент парной корреляции и оценка его значимости
7. Коэффициент детерминации и оценка его значимости
8. Оценка параметров классической регрессионной модели методом наименьших квадратов
9. Предпосылки множественного регрессионного анализа
10. Оценка значимости коэффициентов регрессии
11. Мультиколлинеарность. Расчет коэффициентов корреляции
12. Модели с переменной структурой. Фиктивные переменные
13. Тест Чоу
14. Нелинейные модели регрессии
15. Корреляция для нелинейной регрессии. Коэффициенты эластичности
16. Частная корреляция
17. Временные ряды. Автокорреляция уровней временного ряда
18. Аналитическое сглаживание временного ряда
19. Прогнозирование на основе временных рядов. Интервальные оценки прогноза
20. Авторегрессионные модели и модели скользящей средней
21. Обобщенный метод наименьших квадратов
22. Гетероскедастичность случайной составляющей. Обнаружение и устранение гетероскедастичности. Метод Голдфелда-Квандта
23. Метод взвешенных наименьших квадратов
24. Автокорреляция случайных составляющих. Тест Дарбина-Уотсона
25. Система одновременных уравнений. Проблемы идентификации
26. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов
27. Проведение анализа результатов эконометрического моделирования при решении профессиональных задач

28. Осуществление интерпретации результатов эконометрического моделирования при оценке параметров взаимосвязей и прогнозировании тенденций

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса, стандартное задание и прикладную задачу. Правильный ответ на теоретический вопрос оценивается в 3 балла, выполнение стандартного задания оценивается в 4 балла, задача, решаемая с помощью компьютера, оценивается в 10 баллов (5 баллов за верное решение и 5 баллов за верный ответ и анализ полученного решения). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 14 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 14 до 16 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 17 до 18 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 19 до 20 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Парный регрессионный анализ	ОПК-1	Ответы на теоретические вопросы, стандартные задания, прикладные задания, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, самостоятельная работа
2	Статистические гипотезы и их проверка.	ОПК-1	Ответы на теоретические вопросы, стандартные задания, прикладные задания, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, самостоятельная работа
3	Множественный регрессионный анализ	ОПК-1	Ответы на теоретические вопросы, стандартные задания, прикладные задания, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, самостоятельная работа
4	Временные ряды и их прогнозирование.	ОПК-1	Ответы на теоретические вопросы, стандартные задания, прикладные задания, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, самостоятельная работа
5	Обобщенная линейная модель.	ОПК-1	Ответы на теоретические вопросы, стандартные задания, прикладные задания, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, самостоятельная работа
6	Системы эконометрических уравнений	ОПК-1	Ответы на теоретические вопросы, стандартные задания, прикладные задания, защита лабораторных работ, требования к курсовой работе, самостоятельная работа

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Ответы на теоретические вопросы осуществляются с использованием бумажных носителей. Время ответа на вопросы 20 мин. Затем осуществляется проверка ответов на вопросы экзаменатором и выставляется оценка согласно методике оценивания при проведении промежуточной аттестации.

Выполнение стандартных заданий и решение прикладных задач осуществляется с использованием выданных задач на бумажном носителе при помощи компьютера с соответствующим программным обеспечением. Время выполнения стандартных заданий, решения задач и проведение анализа решения 50 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Защита курсовой работы осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1 Амелин С.В. Эконометрика [Текст]: учебное пособие / ФГБОУ ВО «Воронеж. гос. техн. ун-т», 2016. 142 с..

2. Агаларов З.С. Эконометрика : учебник / Агаларов З.С., Орлов А.И.. — Москва : Дашков и К, 2021. — 380 с. — ISBN 978-5-394-04075-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/107834.html>

Дополнительная литература

3. С.В. Эконометрика: практикум [Текст]: учебное пособие / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», 2016. 125 с..

4. Шаравова О.И. Эконометрика : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторных работ / Шаравова О.И.. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 14 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/92489.html>

5. Методические указания к изучению дисциплины, выполнению лабораторных работ, самостоятельной и курсовой работы по дисциплине «Эконометрика» для обучающихся по специальности 38.05.01 "Экономическая безопасность", специализациям "Экономико-правовое Обеспечение экономической безопасности", "Экономика и организация производства на режимных объектах" всех форм обучения / ФГБОУ ВО «ВГТУ»; сост. С.В. Амелин. Воронеж, 2022. 41 с.

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Академическая лицензия на использование программного обеспечения Microsoft Office;
2. Авторское программное обеспечение учебного процесса «PRIMA-Excel»

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

.ru

- ИНИОН – <http://www.inion.ru/> .
- Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) – <http://www.rupto.ru/>.
- Госкомстат России– <http://www.gks.ru>
- Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Воронежской области – <http://voronezhstat.gks.ru>
- Журнал «Экономическая безопасность предприятия»
<http://intjournal.ru/ekonomicheskaya-bezopasnost-predpriyatiya/>
- Журнал «Национальные интересы: приоритеты и безопасность»
<https://www.fin-izdat.ru/journal/national/>
- Журнал «Экономика и математические методы» <https://emm.jes.su>
<http://www.cemi.rssi.ru/emm/home.htm>
- Национальный исследовательский университет "Высшая школа экономики" Эконометрика <https://ru.coursera.org/learn/ekonometrika>
- Информационная база эконометрики <https://helpiks.org/6-53741.html>

Информационно-справочные системы:

Справочная система ВГТУ <https://wiki.cchgeu.ru/>

СПС Консультант Бюджетные организации: Версия Проф

Современные профессиональные базы данных:

- Федеральный образовательный портал «Экономика Социология Менеджмент» - <http://ecsocman.hse.ru>
- Базы по эконометрике <http://ecsocman.hse.ru/net/16000077/>
- База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU - <https://elibrary.ru/defaultx.asp>
- МУЛЬТИСТАТ – многофункциональный статистический портал http://www.multistat.ru/?menu_id=1
- База данных «Экономические исследования» ЦБ России - https://www.cbr.ru/ec_research/
- База данных по экономическим дисциплинам: <http://economicus.ru>
- Административно-управленческий портал <http://www.aup.ru>
- Информационно-аналитический портал «Экономическая безопасность» <http://econbez.ru/>

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Лекционная аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, звуковоспроизводящее оборудование), обеспечивающими демонстрацию (воспроизведение) мультимедиа-материалов.

Аудитории для практических занятий, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций по выполнению курсовых работ, текущего контроля и промежуточной аттестации, укомплектованная специализированной мебелью, оборудованная техническими средствами обучения.

Аудитории для лабораторных работ, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, оснащенные: компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно образовательную среду университета.

Помещение для самостоятельной работы, оборудованное техническими средствами обучения: персональными компьютерами с лицензионным программным обеспечением с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Эконометрика» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы, выполняется курсовая работа.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков эконометрического моделирования. Занятия проводятся путем решения конкретных заданий в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Методика выполнения курсовой работы изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсовой работы должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится с помощью экзамена в 4 семестре и защиты курсовой работы.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием

	толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы, решение задач по алгоритму.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начинаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП
----------	-----------------------------	-------------------------------	--