

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ВЕРХНЕВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОБИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»
(ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ»)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
протоколом заседания
методической комиссии факультета
№ 05 от «05» июня 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ЭКОНОМЕТРИКА»

Шифр и наименование научной специальности	5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике
Уровень образовательной программы	Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре
Форма обучения	очная
Трудоемкость дисциплины, З.Е.	6
Трудоемкость дисциплины, час.	216

Разработчик:

Заведующий кафедрой экономики, менеджмента и цифровых технологий, д.э.н., профессор

О.В. Гонова

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Декан инженерно-экономического факультета, доцент

Н.В. Муханов

(подпись)

Иваново, 2025

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Основная цель дисциплины «Эконометрика» – обучение аспирантов методологии и методике построения и применения эконометрических моделей для анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к Образовательному компоненту

Статус дисциплины	Элективная
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины	Патентоведение Информационные технологии в науке и образовании Теория систем и системный экономический анализ
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины	Педагогическая практика Научные исследования Итоговая аттестация

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ) (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
СК-1 Способность и готовность участвовать в научных дискуссиях, выступать с докладами, проводить научные исследования и эксперименты с использованием математических, статистических и инструментальных методов в экономике	ИД-1 СК-1 Знает принципы подготовки и выступления с докладом по проблеме исследования; математические, статистические и инструментальные методы в экономике; принципы научного эксперимента. ИД-2 СК-1 Умеет при планировании научных исследований и интерпретации их результатов получать специальную информацию с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий. ИД-3 СК-1 Владеет навыками подготовки выступления с докладом и мультимедийным сопровождением. Использует математические, статистические и инструментальные методы в экономике в процессе научных исследований. Составляет развернутую схему проведения научного эксперимента.	1-5
СК-2 Способность разработки теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-	ИД-1 СК-2 Содержание и основные направления, методы и средства разработки, теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем, объясняет систему экономико-математических методов и инструментальных средств, необходимые для разработки теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем. ИД-2 СК-2 Оценивать и подбирать оптимальные экономико-математические методы и эффективные инструментальные средства, применяемых для разработки теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и	1-5

математических методов и инструментальных средств	систем. ИД-3 СК-2 Опыт разработок теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем, навыками выбора экономико-математических методов и инструментальных средств.	
СК-3 Способность развития математического аппарата экономических исследований, методов их применения и встраивания в инструментальные средства для повышения обоснованности управленческих решений на всех уровнях экономики	ИД-1 СК-3 Знает содержание и основные направления, методы и средства развития математического аппарата, систему методов применения и встраивания математического аппарата в инструментальные средства. ИД-2 СК-3 Анализирует содержание и основные направления, методы и средства развития математического аппарата, объясняет выбор методов применения и встраивания математического аппарата в инструментальные средства. ИД-3 СК-3 Владеет опытом развития математического аппарата экономических исследований, эффективными методами применения и встраивания математического аппарата в инструментальные средства.	1-5

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1.	Основы эконометрического моделирования						
1.1.	Этапы эконометрического исследования	2	4		8	КЛ, УО, 3	
1.2.	Формы связей в экономике. Функциональная и корреляционная связи. Регрессионная зависимость, зависимая и независимая переменная	2	4		8	КЛ, УО, ВПР, 3	Лекция-презентация
1.3	Статические методы в эконометрическом моделировании.	4	8		10	КЛ, УО, ВПР, 3	Лекция-дискуссия
2.	Процесс определения эконометрической модели парной регрессии				0	КЛ, УО, ВПР, 3	
2.1.	Уравнение парной линейной регрессии и оценка его параметров. Интерпретация параметров уравнения регрессии. Понятие и причины возникновения случайной ошибки уравнения регрессии	4	8		10	КЛ, УО, 3	Лекция-дискуссия
2.2.	Оценка достоверности параметров и парного коэффициента корреляции с использованием критерия Стьюдента. Оценка достоверности уравнения регрессии в целом, дисперсионный анализ, критерий Фишера.	2	4		8	КЛ, ВПР, 3	
2.3	Классификация нелинейных функций. Основные виды нелинейных регрессий и их использование в эконометрических исследованиях (парабола, гипербола, степенная функция). Кривые Филипса, Энгеля, Гомперца.	4	8		10	КЛ, 3	
	Итого	18	36		54		
3.	Процесс определения эконометрической модели множественной регрессии						
3.1	Классическая нормальная линейная модель множественной регрессии. Множественные	4	8		4	КЛ, ВПР, Э	

	коэффициент корреляции и детерминации, нормированный коэффициент детерминации.						
3.2	Дисперсионный анализ в оценке значимости уравнения множественной регрессии.	2	4		2	КЛ, Э	
4.	Временные ряды в эконометрических исследованиях						
4.1	Понятие временного ряда. Основные элементы и задачи исследования временных рядов. Стационарные ряды и их характеристики.	4	8		4	КЛ, ВПР, Э	
4.2	Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции. Моделирование основной тенденции развития ряда.	2	4		2	Т, Э	
5.	Методы оценки систем одновременных эконометрических уравнений						
5.1	Система эконометрических уравнений. Системы независимых уравнений, рекурсивных и одновременных уравнений..	4	8		4	КЛ, Э	Лекция-презентация
5.2	Структурная и приведенная формы систем одновременных уравнений. Идентификация системы уравнений	2	4		2	КЛ, УО, Э	
	Итого	18	36		18		
	Всего	36	72		72		

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины (модуля) по семестрам

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		Итого
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр	
Лекции				18	18		36
Лабораторные				-	-		-
Практические				36	36		72
Итого контактной работы				54	54		108
Самостоятельная работа				54	18		72
Форма контроля*				З _а	Э (36)		З _а , Э

* Э – экзамен, З – зачет, З_аО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине (модулю)

Темы индивидуальных заданий.

После завершения аудиторного обучения студенты самостоятельно разрабатывают эконометрические модели взаимосвязи между социально-экономическими показателями:

- 1) на основе классической линейной модели парной линейной регрессии;
- 2) на основе классической линейной модели множественной регрессии.

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

1. Классификация нелинейных функций.
2. Основные виды нелинейных регрессий и их использование в эконометрических исследованиях (парабола, гипербола, степенная функция).
3. Кривые Филипса, Энгеля, Гомперца.
4. Дисперсионный анализ в оценке значимости уравнения множественной регрессии.
5. Стационарные ряды и их характеристики.
6. Автокорреляционная и частная автокорреляционная функции.

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- устные опросы;
- тестирование;
- выполнение заданий из базы кейс-задач.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Практикум по эконометрике [Текст] : учебное пособие / под ред. И.И. Елисеевой. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 192с.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Валентинов, В. А. Эконометрика [Текст] : учебник для студ. вузов. - 2-е изд. - М. : Дашков и К, 2010. - 448с.
2. Газетдинов, Ш. М. Эконометрика : учебное пособие / Ш. М. Газетдинов, Р. М. Гильфанов. — Казань : КГАУ, 2019. — 176 с. — ISBN 978-5-9222-1308-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/146609> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Гефан, Г. Д. Эконометрика : учебное пособие / Г. Д. Гефан, М. П. Базилевский, Л. А. Байкова. — Иркутск : ИрГУПС, 2017. — 52 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/134674> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Заяц, О. А. Эконометрика : учебное пособие / О. А. Заяц. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2016. — 96 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/76670> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. — Новосибирск : НГТУ, 2015. — 354 с. — ISBN 978-5-7782-2658-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/118510> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Эконометрика (продвинутый уровень) / И. А. Кацко, Г. В. Горелова, А. Е. Сенникова [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 176 с. — ISBN 978-5-507-48946-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/366797> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Эконометрика [Текст] : учебник для вузов / под ред. И.И.Елисеевой. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 344с.

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

1. Воскобойников, Ю. Е. Эконометрика в Excel. Модели временных рядов : учебное пособие / Ю. Е. Воскобойников. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 152 с. — ISBN 978-5-8114-4863-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/126706> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Методы и модели эконометрики : учебное пособие / О. И. Бантикова, В. И. Васянина, Ю. А. Жемчужникова, А. Г. Реннер. — Оренбург : ОГУ, [б. г.]. — Часть 2 : Эконометрика пространственных данных — 2015. — 434 с. — ISBN 978-5-7410-1260-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/98112> (дата обращения: 29.01.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Плис, И.А. Практикум по прикладной статистике в среде SPSS.Ч.1 : классические процедуры статистики. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 288с.
4. Красс, М.С. Математика для экономистов : учеб. пособие для студ. вузов. - СПб. : Питер, 2004. - 464с.
5. Практикум по эконометрике [Текст] : учебное пособие / под ред. И.И.Елисеевой. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 192с.
6. Ильченко, А.Н. Практикум по экономико-математическим методам [Текст] : учеб. пособие для студ. вузов. - М. : Финансы и статистика; ИНФРА-М, 2009. - 288с.
7. Теория статистики [Текст] : учебник для вузов / под ред. Р.А. Шмойловой. - 3-е изд. перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2001. - 560с.
8. Статистика финансов : учебник / под ред. В.Н. Салина. - 2-е изд. - М. : Финансы и статистика, 2003. - 816с.
9. Елисеева, И.И. Общая теория статистики [Текст] : учебник. - 5-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 656с.

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» [электронный ресурс]./ URL: <http://e.lanbook.com/>.
2. Сайт научной электронной библиотеки Elibrary.ru [электронный ресурс]./ URL:<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

1. Практикум по эконометрике [Текст] : учебное пособие / под ред. И.И.Елисеевой. - М. : Финансы и статистика, 2004. - 192с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Научная электронная библиотека Elibrary.ru (<http://elibrary.ru/defaultx.asp>)
2. ЭБС издательства «ЛАНЬ» (www.e.lanbook.ru)
3. ЭБС «ЦНСХБ» (<http://cnshb.ru/terminal/>)
4. сайт Росстата РФ (<https://rosstat.gov.ru/>)

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (модуля) (при необходимости)

1. Операционная система типа Windows
2. Пакет программ общего пользования Microsoft Office
3. Интернет-браузеры

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины, а также техническими средствами обучения (в том числе, переносными), служащие для представления учебной информации большой аудитории
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
3	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, переносными техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации

**Приложение
к рабочей программе по дисциплине (модулю)**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)
«Эконометрика»**

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
СК-1 Способность и готовность участвовать в научных дискуссиях, выступать с докладами, проводить научные исследования и эксперименты с использованием математических, статистических и инструментальных методов в экономике	ИД-1 СК-1 Знает принципы подготовки и выступления с докладом по проблеме исследования; математические, статистические и инструментальные методы в экономике; принципы научного эксперимента. ИД-2 СК-1 Умеет при планировании научных исследований и интерпретации их результатов получать специальную информацию с использованием новейших информационно-коммуникационных технологий. ИД-3 СК-1 Владеет навыками подготовки выступления с докладом и мультимедийным сопровождением. Использует математические, статистические и инструментальные методы в экономике в процессе научных исследований. Составляет развернутую схему проведения научного эксперимента.	За, 4 сем. Э, 5 сем.	База заданий для кейс-задач. Тест для проверки остаточных знаний. Комплект вопросов к зачету и экзамену.
СК-2 Способность разработки теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем на основании использования экономико-математических методов и инструментальных средств	ИД-1 СК-2 Содержание и основные направления, методы и средства разработки, теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем, объясняет систему экономико-математических методов и инструментальных средств, необходимые для разработки теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем. ИД-2 СК-2 Оценивать и подбирать оптимальные экономико-математические методы и эффективные инструментальные средства, применяемых для разработки теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем. ИД-3 СК-2 Опытном разработке теоретических и методологических положений анализа экономических процессов и систем, навыками выбора экономико-математических методов и инструментальных средств.	За, 4 сем. Э, 5 сем.	База заданий для кейс-задач. Тест для проверки остаточных знаний. Комплект вопросов к зачету и экзамену.
СК-3 Способность развития математического аппарата экономических исследований, методов их применения и встраивания в инструментальные средства для повышения обоснованности управленческих решений на всех уровнях экономики	ИД-1 СК-3 Знает содержание и основные направления, методы и средства развития математического аппарата, систему методов применения и встраивания математического аппарата в инструментальные средства. ИД-2 СК-3 Анализирует содержание и основные направления, методы и средства развития математического аппарата, объясняет выбор методов применения и встраивания математического аппарата в инструментальные средства. ИД-3 СК-3 Владеет опытом развития математического аппарата экономических исследований, эффективными методами применения и встраивания математического аппарата в инструментальные средства.	За, 4 сем. Э, 5 сем.	База заданий для кейс-задач. Тест для проверки остаточных знаний. Комплект вопросов к зачету и экзамену.

* Форма контроля: Э – экзамен, ДЗ – дифференцированный зачет. Период проведения – указывается семестр обучения. Ячейка заполняется следующим образом, например: Э, 4-й сем.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

3. Оценочные средства

3.1. База заданий для кейс-задач.

Кейс-задание 1.

В пунктах *A* и *B* находятся соответственно 150 и 90 т горючего. Пунктам 1, 2, 3 требуются соответственно 60, 70, 110 т горючего. Стоимость перевозки 1 т горючего из пункта *A* в пункты 1, 2, 3 равна 60, 10, 40 тыс. руб. за 1 т соответственно, а из пункта *B* в пункты 1, 2, 3 – 120, 20, 80 тыс. руб. за 1 т соответственно.

Составьте план перевозок горючего, минимизирующий общую сумму транспортных расходов.

Кейс-задание 2.

Три завода выпускают грузовые автомобили, которые отправляются четырем потребителям. Первый завод поставляет 90 платформ грузовиков, второй – 30 платформ, третий – 40 платформ. Требуется поставить платформы следующим потребителям: первому – 70 шт., второму – 30, третьему – 20, четвертому – 40 шт. Стоимость перевозки одной платформы от поставщика до потребителя указана в следующей таблице (д. е.):

Таблица – Исходные данные

Поставщики	Потребители			
	1	2	3	4
I	18	20	14	10
II	10	20	40	30
III	16	22	10	20

Составьте оптимальный план доставки грузовых автомобилей.

Кейс-задание 3

Строительство магистральной дороги включает задачу заполнения имеющихся на трассе выбоин до уровня основной дороги и срезания в некоторых местах дороги выступов. Срезанным грунтом заполняются выбоины. Перевозка грунта осуществляется грузовиками одинаковой грузоподъемности. Расстояние в километрах от срезов до выбоин и объем работ указаны в следующей таблице:

Таблица – Исходные данные

Поставщики	Потребители			Наличие Грунта, т
	I	II	III	
A	1	2	3	110
B	2	1	3	130
C	1	2	4	20
Требуемое количество грунта, т	100	140	60	

Составьте план перевозок, минимизирующий общий пробег грузовиков.

Кейс-задание 4.

Груз, хранящийся на трех складах и требующий для перевозки 60, 80, 106 автомашин соответственно, необходимо перевезти в четыре магазина. Первому магазину требуется 44 машины груза, второму – 70, третьему – 50 и четвертому – 82. Стоимость пробега одной автомашины за 1 км составляет 10 д. е. Расстояния от складов до магазинов указаны в следующей таблице:

Склады	Магазины			
	1	2	3	4
1	13	17	6	8
2	2	7	10	41
3	12	18	2	22

Составьте оптимальный по стоимости план перевозки груза от складов до магазинов.

Кейс-задание 5.

На складах А, В, С находится сортовое зерно 100, 150, 250 т, которое нужно доставить в четыре пункта. Пункту 1 необходимо поставить 50 т, пункту 2 – 100, пункту 3 – 200, пункту 4 – 150 т сортового зерна. Стоимость доставки 1 т зерна со склада А в указанные пункты соответственно равна (д. е.) 80, 30, 50, 20; со склада В – 40, 10, 60, 70; со склада С – 10, 90, 40, 30.

Составьте оптимальный план перевозки зерна из условия минимума стоимости перевозки.

Кейс-задание 6.

Завод имеет три цеха – А, В, С и четыре склада – 1; 2; 3; 4. Цех А производит 30 тыс. шт. изделий, цех В – 40; цех С – 20 тыс. шт. изделий. Пропускная способность складов за то же время характеризуется следующими показателями: склад 1 – 20 тыс. шт. изделий; склад 2 – 30; склад 3 – 30 и склад 4 – 10 тыс. шт. изделий. Стоимость перевозки 1 тыс. шт. изделий из цеха А на склады 1, 2, 3, 4 – соответственно (д. е.): 20, 30, 40, 40, из цеха В – соответственно 30, 20, 50, 10, а из цеха С – соответственно 40, 30, 20, 60.

Составьте такой план перевозки изделий, при котором расходы на перевозку 90 тыс. шт. изделий были бы наименьшими.

Кейс-задание 7.

На строительном полигоне имеется пять кирпичных заводов, объём производства которых в сутки равен 600; 600; 500; 650; 700 т. Заводы удовлетворяют потребности семи строительных объектов соответственно в количестве 350; 450; 300; 450; 300; 200; 450 т. Оставшийся кирпич отправляют по железной дороге в другие районы. Кирпич на строительные объекты доставляется автомобильным транспортом. Расстояние в километрах от заводов до объектов указано в следующей таблице:

Таблица – Исходные данные

Заводы	Объекты						
	B_1	B_2	B_3	B_4	B_5	B_6	B_7
A_1	14	5	10	8	16	10	25
A_2	13	4	11	9	20	12	23
A_3	18	8	14	18	23	13	21
A_4	14	7	13	19	15	16	23
A_5	11	15	14	25	19	15	20

Определите с каких заводов и на какие объекты должен доставляться кирпич, а также какие заводы и в каком количестве должны отправлять кирпич в другие районы, чтобы транспортные издержки по доставке кирпича автотранспортом были минимальными. Стоимость перевозки 1 т кирпича автотранспортом удовлетворяет условию $c = a + d(\ell - 1)$, где $a = 25$ д.е., $d = 5$ д.е. ℓ – пробег, км.

Кейс-задание 8.

Имеются две станции технического обслуживания (СТО), выполняющие ремонтные работы для трех автопредприятий. Производственные мощности СТО, стоимость ремонта в различных СТО, затраты на транспортировку от автопредприятий на СТО и обратно и прогнозируемое количество ремонтов в планируемом периоде на каждом автопредприятии приведены в следующей таблице:

Таблица – Исходные данные

СТО	Стоимость ремонта ед., д. е.	Затраты на транспортировку, тыс. руб.			Производственная мощность шт.
		АТП-1	АТП-2	АТП-3	
1	520	60	70	20	10
2	710	40	50	30	8
Потребное количество д.е.		6	7	5	18

Требуется определить, какое количество автомашин из каждого автопредприятия необходимо отремонтировать на каждой СТО, чтобы суммарные расходы на ремонт и транспортировку были минимальными.

Кейс-задание 9.

найдите оптимальный план распределения заявок на ремонт для условий, приведенных в следующей таблице:

Таблица – Исходные данные

СТО	Затраты на ТО и ремонт одного автомобиля, д. е.	Затраты на транспортировку тыс. руб.				Производ- ственная мощность, шт.
		АТП-1	АТП-2	АТП-3	АТП-4	
1	720	20	40	30	10	80
2	650	30	20	25	45	20
3	690	35	50	20	30	40
прогнози- руемое количество ТО, ед.		30	10	40	20	

Кейс-задание 10.

Имеются два хранилища с однородным продуктом, в которых сосредоточено 200 и 120 т продукта соответственно. Продукты необходимо перевезти трем потребителям соответственно в количестве 80, 100 и 120 т. Расстояния от хранилищ до потребителей (8км) следующие:

Таблица – Исходные данные

Хранилище	Потребители		
	1	2	3
1	20	30	50
2	60	20	40

Затраты на перевозку 1 т продукта на 1 км постоянны и равны 5 д.е.

Определите план перевозок продукта от хранилищ до потребителей из условия минимизации транспортных расходов.

Кейс-задание 11.

Промышленный концерн имеет два завода и пять складов в различных регионах страны. Каждый месяц первый завод производит 40, а второй 70 ед. продукции. Вся продукция, производимая заводами, должна быть направлена на склады. Вместимость первого склада равна 20 ед. продукции; второго – 30; третьего – 15; четвертого – 27; пятого – 28ед. Издержки транспортировки продукции от завода до склада следующие (ед.):

Таблица – Исходные данные

Заводы	Склады				
	1	2	3	4	5
1	520	480	650	500	720
2	450	525	630	560	750

Распределите план перевозок из условия минимизации ежемесячных расходов на транспортировку.

Кейс-задание 12.

Три нефтеперерабатывающих завода с суточной производительностью 10; 8 и 6млн галлонов бензина снабжают три бензохранилища, спрос, которых составляет 6; 11 и 7млн галлонов.

Стоимость перекачки бензина на один км составляет 5 д.е. на 100 галлонов. Завод 1 не связан с хранилищем 3. расстояние от завода до бензохранилищ следующее:

№ завода	Бензохранилища		
	1	2	3
1	100	150	–
2	420	180	60
3	200	280	120

Сформулируйте соответствующую транспортную задачу и решите на минимум транспортных затрат.

Кейс-задание 13.

Пусть в задаче 8.12 производительность нефтеперерабатывающего завода 1 снизилась до 8 млн галлонов. Кроме того, обязательно полное удовлетворение спроса бензохранилища 2. Недопоставки в хранилища 1 и 3 штрафуются на сумму 8 д.е. за каждый галлон.

Сформулируйте соответствующую транспортную задачу и решите на минимум издержек.

Кейс-задание 14.

Автомобили перевозятся на трейлерах их трех центров распределения пяти продавцам. Стоимость перевозки в расчете на 1 км пути, пройденного трейлером, равна 60 д.е. Один трейлер может перевозить до 15 автомобилей. Стоимость перевозок не зависит от того, насколько полно загружается трейлер. В приведенной ниже таблице указаны расстояния между центрами распределения и продавцами, а также величины, характеризующие ежемесячный спрос и объёмы поставок, исчисляемые количеством автомобилей:

Таблица – Исходные данные

Центр распределения	Продавцы					Объём поставок, шт.
	1	2	3	4	5	
1	80	120	180	150	50	300
2	60	70	50	65	90	350
3	30	80	120	140	90	120
Спрос на автомобили, шт.	110	250	140	150	120	770

Определите минимальные затраты на доставку автомобилей.

Кейс-задание 15.

Решите задачу распределения станков четырех различных типов по шести типам работ. Пусть имеются 30; 45; 25 и 20 станков соответствующих типов. Шесть типов работ

характеризуются 30; 20; 10; 40; 10 и 10 операциями соответственно. На станке 3 не может выполняться работа 6. Исходя из коэффициентов стоимости операции, представленных в следующей таблице, постройте модель и выполните оптимальное распределение станков по работам:

Таблица – Исходные данные

Тип станков	Тип работ					
	1	2	3	4	5	6
1	10	1	3	7	14	8
2	4	8	12	2	10	7
3	12	3	14	6	2	–
4	11	12	9	5	1	3

Кейс-задание 16.

В данной транспортной задаче суммарный спрос превосходит суммарный объем производства. Пусть штрафы за недопоставку единицы продукции в пункты назначения 1, 2 и 3 равны соответственно 5, 3 и 2.

Исходные данные следующие:

Заводы	Потребители			Объем Производства, шт.
	1	2	3	
A_1	3	2	4	50
A_2	5	4	5	75
A	1	6	7	30
Потребность, шт.	60	40	70	

Кейс-задание 17.

По данным 13 предприятий об урожайности сельскохозяйственных культур определите обобщающие статистические характеристики: среднее арифметическое, медиану, дисперсию, стандартное отклонение, коэффициент вариации.

Методика выполнения задания:

Среднее арифметическое и медиана являются типическими характеристиками исследуемой совокупности единиц наблюдения.

1). Среднее арифметическое вычисляется по формуле –

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}, \quad (1)$$

где x_i – варианты, показатель урожайности,

n – число предприятий.

В данном случае применяется формула среднего арифметического простого.

2) Медиана – это значение изучаемого признака у единицы, находящейся в середине ранжированного ряда исходных данных. Ранжирование – это упорядоченное представление данных в порядке возрастания (или убывания) значений признака. Определяем номер элемента в середине ранжированного ряда по формуле: $\frac{n+1}{2}$, значение признака для данного элемента соответствует значению медианы. Обозначается медиана как Me .

Дисперсия, стандартное отклонение, коэффициент вариации относятся к группе показателей, характеризующих изменчивость признака в исследуемой совокупности.

3) Дисперсия – среднее из квадратов отклонений индивидуальных значений признака от среднего арифметического.

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}, \quad (2)$$

4) Стандартное отклонение показывает, на сколько в среднем индивидуальные значения признака отклоняются от среднего арифметического в ту и другую сторону.

$$\sigma = \sqrt{\sigma^2} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}}. \quad (3)$$

5) Коэффициент вариации – относительный показатель изменчивости. Применяется для сравнения степени варьирования одного признака в разных совокупностях или разных признаков в одной исследуемой совокупности

$$V = \frac{\sigma}{\bar{x}} \cdot 100\%. \quad (4)$$

Этот показатель может быть представлен как коэффициент или в процентах.

Варианты

Вариант 1. Урожайность, зерновых культур, ц/га – 12; 24; 10; 18; 15; 17; 22; 13; 21; 9; 20; 12;25.

Вариант 2. Урожайность зерновых культур, ц/га - 8; 21; 27; 14; 18; 22;10; 9; 24; 15; 17;25;16.

Вариант 3. Урожайность картофеля, ц/га - 120; 80; 75; 140; 94; 165;114; 128; 136; 88; 78;96;102.

Вариант 4. Урожайность картофеля, ц/га - 66; 125; 144; 58; 90; 128;154; 105; 84; 72; 132;120;114.

Вариант 5. Урожайность многолетних трав на сено, ц/га - 25; 72; 44; 22; 38; 48;54; 57; 64; 35; 46;55;28.

Кейс-задание 18.

1) Постройте поле корреляции результативного и факторного признаков.

2) Определите параметры уравнения парной линейной регрессии. Дайте интерпретацию найденных параметров и всего уравнения в целом.

3) Постройте теоретическую линию регрессии, совместив ее с полем корреляции. Сделайте выводы.

4) Рассчитайте линейный коэффициент корреляции и поясните его смысл. Определите коэффициент детерминации и дайте его интерпретацию.

5) С вероятностью 0,95 оцените статистическую значимость коэффициента регрессии и уравнения регрессии в целом. Сделайте выводы.

6) С вероятностью 0,95 постройте доверительный интервал для прогноза оценки \hat{y}_i и доверительный интервал генерального значения $\hat{Y}_{ген}$ ($X^*=5,75$).

7) Определите значение коэффициента эластичности и объясните его.

Компания, занимающаяся продажей радиоаппаратуры, установила на видеомэгаффон определенной модели цену, дифференцированную по регионам. Следующие данные показывают цены на видеомэгаффон в 8 различных регионах и соответствующее им число продаж.

Таблица 1

Число продаж, шт.	420	380	350	400	440	380	450	420
Цена, у.е.	5,5	6,0	6,5	6,0	5,0	5,6	4,5	5,0

Кейс-задание 19.

Условие. В таблице приведены данные о прибыли Y (в тыс. руб.) в зависимости от доли товара A в грузообороте X (%).

Таблица 1

x_i	34	38	30,5	28,6	20,7	22,3	35,6	40,5
y_i	1200	1820	950	760	129	650	1450	2100

- 1) Построить корреляционное поле. Выдвинуть предположение о характере статистической зависимости между переменными X и Y .
- 2) Найти параметры линейного уравнения регрессии
- 3) Поясните экономический смысл выборочного коэффициента регрессии.
- 4) Найти коэффициент парной корреляции и оценить тесноту связи на основе таблицы Чеддока.
- 5) Найти коэффициент детерминации R^2 .
- 6) Оценить статистическую значимость уравнения регрессии на уровне 0,05, используя F -статистику.
- 7) Полученное уравнение регрессии изобразить графически. Сделать вывод о качестве построенной модели.
- 8) Вычислить прогнозное значение при прогнозном значении x_0 , составляющем 130% от среднего уровня x .

3.2. Тесты для проверки остаточных знаний**Тест 1**

1. План перевозки груза в транспортной сети представляется в виде массива элементов $m \times n$ вида:

$$X = (x_{11}, \dots, x_{1n}, x_{21}, \dots, x_{2n}, \dots, x_{i1}, \dots, x_{in}, \dots, x_{m1}, \dots, x_{mn}),$$

где план перевозок X может рассматриваться как вектор, распадающийся на m групп, по n элементов в каждой, чему соответствует i -я группа x_{i1}, \dots, x_{in} :

- а) стоимости перевозки груза из i -го пункта производства во все возможные пункты потребления;
- б) объемам груза, вывозимым из i -го производства во все возможные пункты потребления;
- в) объемам груза, вывозимым из всех пунктов производства во все возможные пункты потребления кроме i -го
- г) стоимости перевозки груза из всех пунктов производства во все возможные пункты потребления кроме i -го.

2. Каким образом записывается ограничение на удовлетворение потребностей во всех пунктах потребления:

$$a) \sum_{i=1}^m x_{ij} = b_j, i \in 1 \div n;$$

$$b) \sum_{i=1}^m x_{ij} \geq b_j, j \in 1 \div n;$$

$$c) \sum_{i=1}^m x_{ij} < b_j, i \in 1 \div n;$$

$$d) \sum_{i=1}^m x_{ij} \neq b_j, j \in 1 \div n;$$

3. Каким образом записывается ограничение на возможности вывоза запасов их всех пунктов производства:

$$a) \sum_{j=1}^n x_{ij} = a_i, i \in I \div m$$

$$b) \sum_{j=1}^n x_i = a_i, i \in I \div m$$

$$c) \sum_{j=1}^n x_{ij} \geq a_i, i \in I \div m$$

$$d) \sum_{j=1}^n x_{ij} \neq a_i, i \in I \div m$$

4) Существенной характеристикой описываемой модели является соотношение параметров a_i и b_j . В каждом случае система называется сбалансированной:

а) если суммарный объём производства больше суммарного объёма потребления, а именно:

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j;$$

б) если суммарный объём производства не менее суммарного объёма потребления, а именно:

$$\sum_{i=1}^m a_i \geq \sum_{j=1}^n b_j;$$

в) если суммарный объём производства равен суммарному объёму потребления, а именно:

$$\sum_{i=1}^m a_i = \sum_{j=1}^n b_j;$$

г) если суммарный объём производства не более суммарного объёма потребления, а именно:

$$\sum_{i=1}^m a_i \leq \sum_{j=1}^n b_j.$$

5. Каким образом любую несбалансированную транспортную модель можно свести к сбалансированной в случае, когда суммарное предложение больше спроса, т.е.

$$\sum_{i=1}^m a_i > \sum_{j=1}^n b_j :$$

- а) уменьшить предложение одного из поставщиков;
- б) уменьшить на одного количество поставщиков
- в) сделать стоимость перевозки одного из поставщиков равной нулю;
- г) ввести фиктивного $(n + 1)$ -го потребителя.

6. Какую размерность будет иметь матрица задачи, если при вести условия транспортной задачи к канонической форме задачи линейного программирования:

- а) $(n + m) \times n$;
- б) $(n + m)$;
- в) $n \times m$;
- г) $(n + m) \times (n + m)$.

7. Сколько ненулевых компонент должен содержать невырожденный базисный план транспортной задачи:

- а) $n + m - 1$;
- б) $n + m$;
- в) $n \times m - (m + n - 1)$;
- г) $n \times m - (n + m)$.

8. Чему равно общее число неизвестных в транспортной задаче:

- a) $n + m - 1$
- b) $n \times m$
- c) $(n + m) \times n \times m$
- d) $n \times m - 1$.

9. Почему план перевозок, полученный по методу «северо–западного» угла, обычно бывает достаточно далек от оптимального:

- a) при построении плана этим методом не учитывается значение C_{ij} ;
- b) число неизвестных больше числа связывающих их уравнений;
- c) не учитывается то, что задача может быть несбалансированной;
- d) при построении плана этим методом не учитывается значение X_{ij}

10. План перевозок вырожденный, если число заполненных клеток транспортной таблицы:

- a) равно $m + n - 1$
- b) больше $m + n - 1$
- c) меньше $m + n - 1$
- d) не имеет значения.

Тест 2

1. Тип зависимости вида, используемый при количественной оценке связей между двумя переменными: $Y = b + a/x$, где Y - результативный признак; x - факторный признак; a и b - параметры уравнения связи называется:

- a) линейным уравнением связи;
- б) равносторонней гиперболой;
- в) параболой второй степени;
- г) экспоненциальной кривой.

2. Величина стандартной ошибки совместно с t -распределением Стьюдента применяется для:

- a) расчета параметров уравнения связи;
- б) расчета доверительных интервалов;
- в) проверки существенности коэффициентов регрессии и расчета их доверительных интервалов;
- г) расчета дисперсии.

3. Метод наименьших квадратов служит:

- a) для определения тесноты связи между исследуемыми факторами;
- б) для определения типа зависимости между изучаемыми признаками;
- в) для расчета параметров уравнения связи;
- г) для расчета коэффициента корреляции между изучаемыми признаками.

4. Коэффициент парной корреляции может находиться в границах:

- a) от -1 до 0;
- б) от 0 до +1;
- в) охватывать всю сферу положительных действительных чисел;
- г) от -1 до +1;

5. Оценка значимости уравнения регрессии в целом делается с помощью

- a) F - критерия Фишера;
- б) коэффициента корреляции;
- в) t -критерия Стьюдента;
- г) общей дисперсии признака Y ;

6. Доверительные границы интервала для коэффициента линейной регрессии заключены в границах: $-10 \leq b \leq 40$. Укажите, соответствует ли это действительности.

- а) это противоречивый результат;
- б) да, соответствует;
- в) соответствует только для положительных значений x ;
- г) соответствует для отрицательных значений x .

7. Кривая Филипса характеризует зависимость:

- а) времени обращения товаров от величины товарооборота;
- б) удельный расход сырья от объема выпускаемой продукции;
- в) процента прироста заработной платы от уровня безработицы;
- г) доли расходов на товары длительного пользования и общих сумм расходов.

8. В линейной множественной регрессии $y = a + b_1X_1 + b_2X_2 + \dots + b_nX_n$ параметры при X_j называются:

- а) коэффициентами пропорциональности;
- б) коэффициентами замещения;
- в) коэффициентами «чистой регрессии»;
- г) коэффициентами занятости.

9. Коэффициент R^2 для нелинейных зависимостей называется

- а) дисперсией;
- б) среднеквадратическим отклонением;
- в) индексом детерминации;
- г) коэффициентом корреляции.

10. Предположим, что при исследовании спроса на мясо получено уравнение $Y = 0,82x_1 - 2,63x_2 + 11,11$

где Y - количество спрашиваемого мяса; x_1 - цена; x_2 - доход. Если цены на мясо возрастут на 1% при том же доходе, то спрос на мясо:

- а) возрастет на 11,1%;
- б) снизится на 11,1%;
- в) снизится на 2,63%;
- г) возрастет на 2,63%.

11. Зависимость расходов на продукты питания по совокупности семей характеризуется следующим уравнением: $Y = 0,5 + 0,35x_1 + 0,73x_2$, где Y - расходы семьи за месяц на продукты питания, тыс. руб.; x_1 - месячный доход на одного члена семьи, тыс. руб.; x_2 - размер семьи, чел. Укажите, на какую сумму возрастут в среднем расходы на питание при том же среднем размере семьи, если доход на 1 члена семьи увеличится на 1 тыс. руб.

- а) 730 руб.
- б) 500 руб.
- в) 350 руб.
- г) 180 руб.

12. Во множественной регрессии коэффициенты «чистой регрессии» b_i – связаны со стандартизованными коэффициентами регрессии β_i следующим соотношением:

- а) $b_i = \beta_i \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_i}}$;
- б) $\beta_i = b_i \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_i}}$;

в) $\beta_i = b_i \frac{1}{\sigma_{x_i}}$;

г) $\beta_i = \frac{\sigma_y}{\sigma_{x_i}}$,

где σ_{x_i} - среднеквадратическое отклонение i -го факторного признака; σ_y - среднеквадратическое отклонение результативного признака.

13. Величина индекса множественной корреляции должна быть

- а) меньше или равна минимальному парному индексу корреляции;
- б) сумме коэффициентов «чистой регрессии»;
- в) сумме D - коэффициентов;
- г) больше или равна максимальному парному индексу корреляции.

14. При 5%-ом уровне значимости фактический F -критерий Фишера равен 16,23, тогда как табличный 8,65. Тогда можно сделать заключение о:

- а) значимости уравнения множественной регрессии;
- б) полной независимости результативного признака от исследуемых факторов;
- в) наличии автокорреляции в модели;
- г) том, что модель не адекватна изучаемому экономическому процессу.

15. Модели, построенные по данным, которые характеризуют совокупность различных объектов в определенный момент (период) времени называются

- а) моделями временных рядов;
- б) пространственными моделями;
- в) детерминированными моделями;
- г) закрытыми моделями.

16. Модель, представленная, как произведение трендовой, циклической и случайной компонент называется

- а) аддитивной моделью;
- б) позитивной моделью;
- в) мультипликативной моделью;
- г) динамической моделью.

17 Коэффициент автокорреляции уровней временного ряда первого порядка равен 0,976. Что можно сказать о линейной тенденции.

- а) отсутствует;
- б) слабая;
- в) средняя;
- г) сильная.

18. Производственная функция - это

- а) функция, независимая переменная которой принимает значение объемов затрачиваемого или используемого ресурса (фактора производства), а зависимая переменная - значения объемов выпускаемой продукции;
- б) функция, независимая переменная которой принимает отрицательные значения, а зависимая переменная - значения объемов выпускаемой продукции;
- в) функция, независимая переменная которой принимает положительные значения, а зависимая переменная - отрицательные значения объемов выпускаемой продукции;
- г) максимально возможный объем выпуска продукции.

19. Критерий Дарбина-Уотсона используется

- а) для определения автокорреляции остатков временных рядов;
- б) расчета коэффициентов множественной детерминации временных рядов;
- в) определения коэффициентов эластичности;
- г) во всех трех выше названных случаях.

20. К какому типу относится система эконометрических уравнений вида:

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + a_{11}x_2 + \varepsilon_1 \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 + \varepsilon_2 \end{cases}, \text{ где } y_1 - \text{ темп изменения месячной заработной платы; } y_2 - \text{ темп}$$

изменения цен; x_1 - процент безработных; x_2 - темп и изменение постоянного капитала; x_3 - темп изменения цен на импортное сырье.

- а) независимая;
- б) взаимосвязанная;
- в) распределительная;
- г) временная.

21. Структурные модели систем эконометрических уравнений с позиции идентифицируемости можно подразделить на:

- а) 5 видов;
- б) 4 вида;
- в) 3 вида;
- г) 2 вида.

22. Лаговая переменная – это:

- а) переменная, влияние которой характеризуется некоторым запаздыванием;
- б) переменная, которую необходимо найти в результате решения задачи;
- в) переменная, влияние которой опережает другую переменную во времени;
- г) все выше названные переменные.

23. Коэффициенты множественной регрессии будут более точными,

- а) чем меньше число наблюдений в выборке;
- б) чем больше число наблюдений в выборке;
- в) чем больше теоретическая дисперсия случайного члена;
- г) чем больше связаны между собой объясняющие переменные.

3.3. Комплект вопросов зачету и экзамену

3.3.1. Вопросы к зачету

1. Эконометрическое моделирование. Основные понятия
2. Оценивание неизвестных коэффициентов модели регрессии методом наименьших квадратов. Теорема Гаусса – Маркова
3. Классификация видов эконометрических переменных и типов данных. Проблемы, связанные с данными
4. Введение фиктивной переменной при моделировании временных рядов
5. Классический метод наименьших квадратов для модели множественной регрессии.
6. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК).
7. Построение частных коэффициентов корреляции для модели множественной регрессии через показатель остаточной дисперсии и коэффициент множественной детерминации
8. Коэффициент корреляции Спирмена
9. Мультиколлинеарность, корреляционная матрица

10. Оценка коэффициентов модели парной регрессии с помощью выборочного коэффициента регрессии.
11. Классификация эконометрических моделей.
12. Системы эконометрических уравнений.
13. Построение парной линейной регрессии МНК.
14. Этапы эконометрического моделирования. Проблемы, решаемые при эконометрическом исследовании.
15. Общая модель парной (однофакторной) регрессии.
16. Аналитическое выравнивание во временных рядах.
17. Этапы построения эконометрических моделей.
18. Нормальная линейная модель парной (однофакторной) регрессии.
19. Характеристика качества модели регрессии.
20. Частные коэффициенты корреляции для модели множественной регрессии с тремя и более факторными переменными.
21. Понятие статистической гипотезы. Общая постановка задачи проверки статистической гипотезы.
22. Множественная регрессия. Отбор факторов при построении множественной регрессии.
23. Оценка дисперсии случайной ошибки модели регрессии
24. Оценка параметров уравнения множественной регрессии
25. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.
26. Состоятельность и несмещённость МНК-оценок.
27. Линейная модель множественной регрессии
28. Оценка значимости уравнения парной регрессии.
29. Оценка значимости коэффициента парной корреляции
30. Оценка значимости коэффициентов парной регрессии.

3.3.2. Вопросы к экзамену

31. Классический метод наименьших квадратов для модели парной регрессии.
32. Коэффициент множественной корреляции. Коэффициент множественной
33. детерминации.
34. Временные ряды. Общие понятия и определения
35. Сглаживание сезонных колебаний во временных рядах.
36. Мультипликативная модель временного ряда.
37. Аддитивная модель временного ряда.
38. Линейная модель множественной регрессии стандартизированного масштаба.
39. Спецификация и приведенная форма эконометрических моделей в виде системы одновременных уравнений
40. Гомоскедастичность, гетероскедастичность.
41. Соизмеримые показатели тесноты связи
42. Система нормальных уравнений и явный вид ее решения при оценивании методом наименьших квадратов линейной модели парной регрессии
43. Частные уравнения регрессии.
44. Автокорреляция.
45. Виды эконометрических моделей.
46. Частные коэффициенты корреляции для линейной модели регрессии с двумя факторными переменными.
47. Линейная модель множественной регрессии.
48. Нормальная линейная модель парной (однофакторной) регрессии
49. Эффективность МНК-оценок
50. Состоятельность и несмещённость МНК-оценок.
51. Модели регрессии, нелинейные по факторным переменным.

52. Системы эконометрических уравнений.
53. Модели регрессии, нелинейные по оцениваемым коэффициентам.
54. Структурная и приведённая формы системы одновременных уравнений.
Идентификация модели.
55. Метод инструментальных переменных.
56. Методы многомерного статистического анализа.
57. Мультиколлинеарность.
58. Какие методы используются для оценки систем одновременных эконометрических уравнений?

3.4.3. Методические материалы

Обучающиеся дают письменные ответы на теоретические вопросы.

Порядок проведения зачета и экзамена соответствует ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВО «Верхневолжский ГАУ».