

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ»**

Волгоградский институт управления – филиал РАНХиГС

Экономический факультет

Кафедра экономики и финансов

УТВЕРЖДЕНА
учёным советом
Волгоградского института управления –
филиала РАНХиГС
Протокол № 13 от 27.04.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,

Б1.О.03 ЭКОНОМЕТРИКА (продвинутый уровень)

(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

38.04.01 Экономика

(код, наименование направления подготовки /специальности)

ПРОГРАММА МАГИСТРАТУРЫ

Учет, анализ, аудит

(наименование образовательной программы)

заочная

(форма (формы) обучения)

Год набора – 2026 г.

Волгоград, 2026 г.

Автор-составитель РПД:

Кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования Назарова Ю.Н.

Преподаватель кафедры информационных систем и математического моделирования Архипова А.В.

Кандидат технических наук, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования О.А. Астафурова

Кандидат экономических наук, доцент кафедры информационных систем и математического моделирования Макарова Е.А.

(ученая степень и(или) ученое звание, должность) (наименование кафедры) (Ф.И.О.)

Заведующий кафедрой:

О.А. Астафурова, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой информационных систем и математического моделирования

(ФИО, ученая степень, ученое звание, должность, наименование кафедры)

Рабочая программа дисциплины Б1.О.03 «Эконометрика» утверждена на кафедре информационных систем и математического моделирования.
Протокол №10 от 24 апреля 2026г.

Рабочая программа дисциплины составлена на основе типовой рабочей программы дисциплины «Эконометрика» для специальности 38.03.01 Экономика, авторами–составителями которой являются:

~ Доцент кафедры «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг» к.ф-м.н., доцент Чернова М.В.

~ Заведующий кафедрой «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг», д.э.н., профессор Корищенко К.Н.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

Дисциплина Б1.О.03 Эконометрика (продвинутый уровень) обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций* (выбрать):

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС (при наличии)**	Код компетенции **	Наименование Компетенции **	Код индикатора достижения компетенций **	Наименован ие индикатора достижения компетенци й **	Образовательный результат **
	<i>ОПК ОС - 3</i>	<i>Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа при решении практических и (или) исследовательских задач</i>	<i>ОПК ОС-3.1.</i>	<i>Способен применять продвинутые инструмент альные методы экономическо го анализа для решения практически х задач в конкретных социально- экономически х условиях</i>	<i>ОПК ОС-3.1. 3-1. Знает основные принципы и концепции продвинутых инструментальных методов экономического анализа ОПК ОС-3.1. У-1. Умеет осуществлять выбор и применение соответствующих продвинутых методов экономического анализа в зависимости от специфики задачи и условий. ОПК ОС-3.1. Н-1. Имеет навыки проведения эконометрических расчетов и интерпретации полученных данных.</i>

			<i>ОПК ОС-3.2.</i>	<i>Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа при подготовке и защите выпускной квалификационной работы</i>	<p><i>ОПК ОС-3.2. 3-1. Знает основные принципы и концепции продвинутых инструментальных методов экономического анализа, используемые в научных исследованиях.</i></p> <p><i>ОПК ОС-3.2. У-1. Умеет проводить анализ данных с помощью эконометрических методов при подготовке выпускной квалификационной работы</i></p> <p><i>ОПК ОС-3.2. Н-1. Имеет навыки применения экономического анализа при подготовке и защите выпускной квалификационной работы</i></p>
	<i>ОПК ОС - 5</i>	<i>Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении практических и (или) исследовательских задач</i>	<i>ОПК ОС-5.1.</i>	<i>Способен применять современные информационные технологии и программные средства при решении практических экономических задач</i>	<p><i>ОПК ОС-5.1. 3-1. Знает основные современные информационные технологии и программные средства, используемые в экономике</i></p> <p><i>ОПК ОС-5.1. У-1. Умеет использовать современные программные средства для сбора, обработки и анализа экономической информации при решении практических задач</i></p> <p><i>ОПК ОС-5.1. Н-1. Имеет навыки работы с программными продуктами для анализа данных и моделирования при решении практических экономических задач</i></p>

			ОПК ОС-5.2.	Способен применять современные информационные технологии и программные средства при подготовке и защите выпускной квалификационной работы	<p>ОПК ОС-5.2. 3-1. Знает современные информационные технологии и программные средства, используемые при подготовке научных и прикладных работ</p> <p>ОПК ОС-5.2. У-1. Умеет использовать современные информационные технологии для поиска, сбора и систематизации информации при подготовке и защите выпускной квалификационной работы</p> <p>ОПК ОС-5.2. Н-1. Имеет навыки работы с программами для оформления текста и подготовки презентаций к защите выпускной квалификационной работы</p>
	ОПК ОС-6.	Способен обобщать и критически оценивать научные исследования в профессиональной и (или) смежной сфере деятельности	ОПК ОС-6.1.	Способен обобщать и критически оценивать научные исследования при решении экономических задач	<p>ОПК ОС-6.1. 3-1. Знает основные принципы научного анализа и критической оценки исследований.</p> <p>ОПК ОС-6.1. У-1. Умеет анализировать и сравнивать различные научные исследования при решении экономических задач, критически оценивать достоверность, актуальность и применимость научных данных.</p> <p>ОПК ОС-6.1. Н-1. Имеет навыки критической оценки источников и данных при решении экономических задач</p>
			ОПК ОС-6.2.	Способен обобщать и критически оценивать научные исследования при решении вопросов, связанных с финансово-хозяйственной деятельностью организации	<p>ОПК ОС-6.2. 3-1. Знает современные теоретические подходы к анализу финансовых показателей и хозяйственной деятельности организации.</p> <p>ОПК ОС-6.2. У-1. Умеет обобщать и критически оценивать научные исследования при решении вопросов, связанных с финансово-хозяйственной деятельностью организации</p> <p>ОПК ОС-6.2. Н-1. Имеет навыки оценки научных исследований при решении вопросов, связанных с финансово-хозяйственной деятельностью организации</p>

					деятельностью организации
			ОПК ОС-6.3.	Способен обобщать и критически оценивать научные исследования при решении практических задач	<p>ОПК ОС-6.3. З-1. Знает основные принципы научного подхода и методов критической оценки источников информации</p> <p>ОПК ОС-6.3. У-1. Умеет анализировать научные исследования, выделять основные идеи, выводы и рекомендации для решения практических задач</p> <p>ОПК ОС-6.3. Н-1. Имеет навыки использования и оценивания научных источников для решения практических задач.</p>
			ОПК ОС-6.4.	Способен критически оценивать научные исследования при подготовке и защите выпускной квалификационной работы	<p>ОПК ОС-6.4. З-1. Знает основные принципы и критерии критической оценки научных исследований</p> <p>ОПК ОС-6.4. У-1. Умеет анализировать выбранные научные источники на предмет их релевантности и надежности при подготовке и защите выпускной квалификационной работы</p> <p>ОПК ОС-6.4. Н-1. Имеет навыки поиска, отбора и критической оценки научных материалов, соответствующих теме ВКР.</p>

* Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.

** Должно соответствовать Приложению 1 к образовательной программе

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина общим объемом 180 часов (5 ЗЕТ) изучается по заочной форме – на первом курсе.

По заочной форме обучения количество академических часов, выделенных на контактную работу с преподавателем (по видам учебных занятий) – 34 часов (лекций – 12 часов, практических занятий – 20 часов, консультация – 2 часа), на самостоятельную работу обучающихся – 137 часов, на контроль – 9 часов, консультация -2 часы.

Форма промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом – экзамен.

Место дисциплины в структуре ОП ВО

Учебная дисциплина Б1.О.03 «Эконометрика» является дисциплиной Базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Освоение дисциплины опирается на минимально необходимый объем теоретических знаний в области математики, а также на приобретенные ранее умения и навыки в области информатики, экономической теории.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий								Самостоятельная работа			
			Период теоретического обучения				Период промежуточной аттестации (сессия)							
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	
Л	ВЛ	ЛР	ПЗ											
Тема 1	Регрессионный анализ и эндогенность	13	2									1	10	<i>О</i>
Тема 2	Оценка систем уравнений	17	2			4						1	10	<i>РЗ</i>
Тема 3	Модели панельных данных.	11										1	10	<i>РЗ</i>
Тема 4	Нелинейные модели и отбор	17	2			4						1	10	<i>РЗ</i>
Тема 5	Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA.	18	2			4						2	10	<i>РЗ</i>
Тема 6	Причинность и	12										2	10	<i>О</i>

	блочная экзогенность.														
Тема 7	Методология векторных авторегрессий (VAR).	14				2						2	10	<i>P3</i>	
Тема 8	Байесовский подход. Введение в фильтр Калмана. Байесовские VAR.	16	2			2						2	10	<i>P3</i>	
Тема 9	Нелинейные модели временных рядов. Модели временных рядов с условной гетероскедастичностью	20	2			2						2	14	<i>P3</i>	
Тема 10	Дробно-интегрированные ряды. Нелинейные преобразования и единичные корни. Сезонные единичные корни.	19				2						2	15	<i>P3</i>	
Тема 11	Практические вопросы коинтеграционного анализа нестационарных временных рядов. Динамический метод наименьших	12										2	10	<i>P3, T</i>	

	квдратов													
Консультации на промежуточную аттестацию		2												
Промежуточная аттестация		9							9					экзамен
Итого		180	12			20			9		18	119		5 ЗЕТ

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену. СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям

Примечание: формы текущего контроля успеваемости: опрос (О), тестирование (Т), реферат (Р), ситуационная задача (СЗ), решение задач (З)

3.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Регрессионный анализ и эндогенность. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Этапы эмпирического анализа экономических задач. Типы данных. Структурное и неструктурное моделирование. Причинно-следственная связь и принцип *ceteris paribus*. Условное математическое ожидание.

Классическая линейная модель регрессии. Оценка методом наименьших квадратов. Вывод МНК-оценок. Метод моментов – определение и пример. Подобранные значения и остатки. Качество подбора. Коэффициенты регрессии, изменение масштаба. Простейшие способы учета нелинейности. Моменты МНК-оценок, их несмещенность, дисперсия оценок. Оценка дисперсии ошибок.

Модель регрессии с многими объясняющими переменными. МНК-оценки для множественной регрессии. Теорема Гаусса – Маркова. Оценка дисперсии ошибки. Матрица ковариации оценок. Интерпретация коэффициентов.

Оценивание условного ожидания и прогнозирование.

Построение доверительных множеств и проверка гипотез. Распределения МНК-оценок коэффициентов и остаточной суммы квадратов, *t*-статистика. Доверительные интервалы для отдельных коэффициентов, основанные на значениях *t*-статистик. Проверка гипотез: критическое множество и уровень значимости статистического критерия, мощность критерия при простой альтернативе. Проверка гипотез о значениях коэффициентов с использованием *t*-статистики. Наблюдаемый уровень значимости (*P*-значение).

Случайные регрессоры. Асимптотические свойства МНК-оценок. Состоятельность. Тестирование гипотез с использованием асимптотических свойств.

Тестирование произвольных ограничений на коэффициенты. *F*-статистика.

Проблемы множественной регрессионной модели. Выбор функциональной формы. Ошибки спецификации. Тестирование на ошибки спецификации. Коррелированные регрессоры. Проблема мультиколлинеарности. Пропущенные переменные. Смещение оценок. Прокси-переменные. Бинарные и дискретные объясняющие переменные. Сгенерированные регрессоры. Переменные, измеренные с ошибкой. Неслучайная выборка и пропущенные наблюдения.

Проблема гетероскедастичности. Тестирование гипотез при наличии гетероскедастичности. Тестирование на присутствие гетероскедастичности. Обобщенный МНК. Доступный ОМНК.

Эндогенность. Источники эндогенности. Смещение в МНК-оценках из-за эндогенности. Инструментальные переменные. Требования к инструментальным переменным. 2-ступенчатый МНК. Состоятельность, асимптотическая нормальность и эффективность. Тестирование гипотез. Тестирование гипотез в присутствии гетероскедастичности. Проблемы 2-ступенчатого МНК. Слабые инструменты. Тесты на эндогенность. Тест условий сверхидентификации.

Тема 2. Оценка систем уравнений. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

МНК для систем уравнений. Экзогенность объясняющих переменных. Строгая экзогенность. Примеры систем: внешне не связанные уравнения (SUR), панельные данные. Вид матрицы ковариации ошибок. Оценка объединенным МНК. Оценка ОМНК и доступным ОМНК. Асимптотические свойства. Тестирование гипотез. Оценка внешне не связанных уравнений с ограничениями на параметры.

Оценка систем уравнений с помощью инструментальных переменных. 2-ступенчатый МНК для систем уравнений. 3-ступенчатый МНК. Обобщенный метод

моментов. Матрицы весов. Оптимальная матрица весов. Выбор метода оценки систем. Тестирование гипотез.

Системы одновременных уравнений. Экономические задачи, приводящие к системам одновременных уравнений. Идентификация. Условия исключения. Сокращенная форма. Линейные ограничения общего вида. Условия идентификации, отсутствия идентификации, точной идентификации и сверхидентификации. Эффективная оценка параметров сокращенной формы. Идентификация на основе произвольных ограничений между уравнениями. Идентификация на основе ограничений на матрицу ковариации. Нелинейность по эндогенным переменным.

Тема 3. Модели панельных данных. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Мотивация: проблема пропущенных переменных. Фиксированные эффекты, случайные эффекты. Предположения об ошибках: строгая экзогенность объясняющих переменных, поперечная экзогенность. Оценки уравнения в разностях. Оценки панелей со случайными эффектами. Оценки панелей с фиксированными эффектами. Тест Хаусмана. Кластеризация наблюдений.

Тема 4. Нелинейность и отбор ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Дискретные зависимые переменные. Линейная модель вероятности. Пробит-модель. Логистическая модель. Оценка методом максимального правдоподобия. Эндогенность в объясняющих переменных. Множественная логистическая модель. Упорядоченные логистические и пробит-модели.

Цензурированные регрессии и неслучайные выборки. Тобит-модели. Гетерогенность и эндогенность в тобит-моделях. Селективная выборка. тестирование и коррекция смещения селективной выборки

Оценка программ и экспериментов. Проблема дизайна экспериментов и самоотбор. Методы оценки с использованием propensity score. Методы оценки с использованием инструментальных переменных.

Тема 5. Адаптивные методы анализа временных рядов. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Сглаживание временного ряда. Прогнозирование будущих значений временного ряда. Скользящие средние. Фильтр Ходрика – Прескотта. Простое экспоненциальное сглаживание. Двойное экспоненциальное сглаживание, метод Брауна. Метод Хольта. Метод Хольта – Винтерса. Фильтр Бакстера – Кинга. Прогнозирование по моделям ARMA, ARIMA.

Тема 6. Причинность и блочная экзогенность. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Понятия причинности по Грейнджеру и блочной экзогенности одной группы переменных относительно другой группы переменных.

Тема 7. Методология векторных авторегрессий (VAR). ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Методология VAR и ее инструментарий (функции импульсного отклика и декомпозиции дисперсий ошибок прогнозов). Примеры использования методологии

VAR для конкретных статистических данных, возникающие при этом затруднения.

Тема 8. Байесовский подход. Введение в фильтр Калмана. Байесовские VAR. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Суть байесовского подхода, его отличие от частотного (классического) подхода. Переход от априорного распределения к апостериорному. Сопряженные распределения. Байесовские точечные оценки. Байесовские доверительные интервалы. Байесовская проверка гипотез. Байесовские выводы в модели нормальной линейной регрессии.

Методы получения выборок из апостериорного распределения. Сэмплирование по Гиббсу. Алгоритм Метрополиса. Алгоритм Метрополиса – Гастингса.

Байесовский подход в моделях пространства состояний. Фильтр Калмана. Конструкция алгоритма. Фильтрация и сглаживание. Структурные модели временных рядов.

Байесовские VAR. Априорное распределение Миннесоты/Литтермана.

Тема 9. Нелинейные модели временных рядов. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Модели временных рядов с условной гетероскедастичностью; мотивация к их использованию. Модель ARCH, ее недостатки. Тестирование на ARCH-эффект. Модели AR/ARCH. Стандартизованные остатки. Обобщенная ARCH модель (GARCH), ее преимущества и недостатки. Тестирование на GARCH эффект. Модели AR/GARCH. Модель IGARCH. Модели с эффектом рычага: EGARCH, TARARCH.

Кривая влияния новостей. Проверка гипотезы об отсутствии асимметрии влияния плохих и хороших новостей. Компонентная GARCH. Модель GARCH-in-Mean. Многомерные модели GARCH.

Тема 10. Дробно-интегрированные ряды. Нелинейные преобразования и единичные корни. Сезонные единичные корни. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Дробно-интегрированные временные ряды. Модель ARFIMA.

Проверка гипотезы единичного корня и нелинейные преобразования временных рядов. Выбор между проверкой наличия единичного корня в уровнях и проверкой наличия единичного корня в логарифмах уровней.

Мотивация к рассмотрению моделей с сезонными единичными корнями. Проверка гипотез о наличии у временного ряда сезонных единичных корней.

Тема 11. Практические вопросы коинтеграционного анализа нестационарных временных рядов. Динамический метод наименьших квадратов. ОПК ОС - 3, ОПК ОС - 5, ОПК ОС - 6.

Методы оценивания долговременной связи между нестационарными временными рядами. Оценивание в треугольной модели. Оценивание ранга коинтеграции методом Йохансена. Динамический метод наименьших квадратов. Динамический метод наименьших квадратов для коинтегрированных рядов первого порядка интегрированности. Динамический метод наименьших квадратов для системы коинтегрированных рядов, содержащей ряды первого и второго порядков интегрированности.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.О.03 Эконометрика входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В). 	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4). 	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г). 	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)
Задание закрытого типа на установление	Прочитайте текст и установите	<ol style="list-style-type: none"> 1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается 	Ответ считается верным, если правильно указана вся

последовательности	последовательность	<p>последовательность элементов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Построить верную последовательность из предложенных элементов.</p> <p>4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).</p>	последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов.</p> <p>2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа.</p> <p>3. Выбрать один верный ответ.</p> <p>4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа.</p> <p>5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).</p>	<p>Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа</p>
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	<p>1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса.</p> <p>2. Продумать логику и полноту ответа.</p> <p>3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки.</p> <p>4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ</p>	<p>Ответ считается верным:</p> <p>1. Отсутствие фактических ошибок.</p> <p>2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа).</p> <p>3. Обоснованность ответа (наличие аргументов).</p> <p>4. Логическая последовательность излагаемого материала.</p>

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	Традиционная система	Бинарная система	ECTS	
			Для традиционной системы	Для бинарной системы
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно		Не зачтено	F

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
60 баллов	40 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

тестирование, упражнения, опрос, контрольная работа

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

Включаются типовые оценочные материалы по формам текущего контроля, перечисленным соответственно в п. 3.1 и 4.1, вне контрольных точек

Тема 1. Введение в эконометрическое моделирование.

Вопросы для опроса:

1. Основные задачи эконометрики.
2. Эконометрическая модель.
3. Классификация эконометрических моделей.
4. Основные этапы эконометрического исследования.

Тема 2-3. Парная линейная регрессия и корреляция. Показатели качества регрессии.

Типовые задания:

По 27 регионам страны изучается зависимость средней заработной платы y от валового регионального продукта (ВРП) на душу населения x :

ВРП на душу населения, тыс. руб., x	Средняя з/плата, тыс. руб., y
35,8	3,5
22,5	2,6
28,3	3,2
26	2,6
20	2,6
31,8	3,5
30,5	3,1
29,5	2,9
41,5	3,4
41,3	4,8
34,5	3
34,9	3,1
34,7	3,3
26,8	2,6
32,5	3,3
32,4	3,3
50,9	3,9
44,8	4,7
79,1	6,5
47,4	5
53,3	4,5
33,1	3,7
48,4	4,5
61,1	7,2
38,9	3,4
26,2	2,9
59,3	5,4

- Постройте корреляционное поле.
- Рассчитайте параметры уравнений линейной парной регрессии.
- Постройте на корреляционном поле линию регрессии.

- Оцените тесноту связи с помощью коэффициента детерминации.
- С помощью F-критерия Фишера оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования ($\alpha = 0,05$).
- По найденному уравнению регрессии рассчитайте прогнозное значение результата при условии, что прогнозное значение фактора увеличится на 4% от его среднего уровня.

Тема 4. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.

Типовые задания:

1. По 27 регионам страны изучается зависимость средней заработной платы y от валового регионального продукта (ВРП) на душу населения x :

ВРП на душу населения, тыс. руб., x	Средняя з/плата, тыс. руб., y
35,8	3,5
22,5	2,6
28,3	3,2
26	2,6
20	2,6
31,8	3,5
30,5	3,1
29,5	2,9
41,5	3,4
41,3	4,8
34,5	3
34,9	3,1
34,7	3,3
26,8	2,6
32,5	3,3
32,4	3,3
50,9	3,9
44,8	4,7
79,1	6,5
47,4	5
53,3	4,5

33,1	3,7
48,4	4,5
61,1	7,2
38,9	3,4
26,2	2,9
59,3	5,4

- Постройте корреляционное поле.
- Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, показательной, гиперболической парной регрессии.
- Постройте на корреляционном поле все регрессии.
- Оцените тесноту связи с помощью коэффициента детерминации.
- С помощью F-критерия Фишера оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования ($\alpha = 0,05$). По значениям характеристик обоснуйте выбор наилучшего уравнения регрессии.
- По выбранному уравнению регрессии рассчитайте прогнозное значение результата при условии, что прогнозное значение фактора увеличится на 4% от его среднего уровня.

Тема 5. Линейная модель множественной регрессии. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).

Типовые задания:

1. Имеются данные о деятельности крупнейших компаний США:

№ п/п	Чистый доход, млрд долл. США, y	Оборот капитала, млрд долл. США, x_1	Использованный капитал, млрд долл. США, x_2	Численность служащих, тыс. чел., x_3	Рыночная капитализация компании, млрд долл. США, x_4
1	0,9	31,3	18,9	43,0	40,9
2	1,7	13,4	13,7	64,7	40,5
3	0,7	4,5	18,5	24,0	38,9
4	1,7	10,0	4,8	50,2	38,5
5	2,6	20,0	21,8	106,0	37,3
6	1,3	15,0	5,8	96,6	26,5
7	4,1	137,1	99,0	347,0	37,0
8	1,6	17,9	20,1	85,6	36,8
9	6,9	165,4	60,6	745,0	36,3

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

- Рассчитайте параметры линейного уравнения множественной регрессии с полным перечнем факторов.
- Дайте сравнительную оценку силы связи факторов с результатом с помощью коэффициентов эластичности.
- Оцените статистическую значимость параметров регрессионной модели с помощью t-критерия Стьюдента; значимость уравнения проверьте с помощью F-критерия.
- Рассчитайте матрицу парных коэффициентов корреляции и на их основе и по t-критерию для коэффициентов регрессии отберите информативные факторы в модель. Постройте модель только с информативными факторами и оцените ее параметры.
- Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозные значения факторов составляют 80% от их максимальных значений.
- Рассчитайте ошибки и доверительный интервал прогноза для уровня значимости 0,05.
- Оцените полученные результаты.

2. Имеются данные о продаже квартир на вторичном рынке жилья в Санкт-Петербурге (y – цена квартиры, тыс. долл.; x_1 – число комнат в квартире; x_2 – район города (1 – центральные, 0 – периферийные); x_3 – общая площадь квартиры, м²; x_4 – жилая площадь квартиры, м²; x_5 – площадь кухни, м²; x_6 – тип дома (1 – кирпичный, 0 – другой); x_7 – расстояние от метро, минут пешком.

- Составьте матрицу парных коэффициентов корреляции.

- Постройте уравнение регрессии, характеризующее зависимость цены от всех факторов. Установите, какие факторы коллинеарны, определив коэффициенты множественной детерминации для каждого из факторов.
- Оцените значимость полученного уравнения. Какие факторы значимо воздействуют на формирование цены квартиры в этой модели?
- Существует ли разница в ценах квартир, расположенных в центральных и периферийных районах Санкт-Петербурга?
- Существует ли разница в ценах квартир разных типов домов?
- Постройте модель формирования цены квартиры за счет значимых факторов.

Тема 6. Предпосылки метода наименьших квадратов.

Вопросы для опроса:

1. Метод наименьших квадратов
2. Предпосылки МНК.
3. Свойства оценок МНК.

Тема 7. Модели линейной регрессии с гетероскедастичностью. Автокорреляция остатков. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Типовые задания:

1. Используя данные, представленные в таблице, проверить наличие гетероскедастичности, используя тест Гольдфельда-Квандта ($k = 11$).

Страна	Ожидаемая продолжительность жизни при рождении в 1995 г., x_i	ВВП в паритетах покупательной способности, y_i
Никарагуа	68	7,4
Гана	59	7,4
Ангола	47	4,9
Пакистан	60	8,3
Мавритания	51	5,7
Зимбабве	57	7,5
Гондурас	67	7,0
Китай	69	10,8
Камерун	57	7,8
Конго	51	7,6
Шри-Ланка	72	12,1
Египет	63	14,2
Индонезия	64	14,1

Филиппины	66	10,6
Марокко	65	12,4
Папуа-Новая Гвинея	57	9,0
Гватемала	66	12,4
Эквадор	69	15,6
Доминиканская Республика	71	14,3
Ямайка	74	13,1
Алжир	70	19,6
Республика Эль-Сальвадор	67	9,7
Парагвай	68	13,5
Тунис	69	18,5
Белоруссия	70	15,6
Перу	66	14,0
Таиланд	69	28,0
Панама	73	22,2
Турция	67	20,7
Польша	70	20,0

Провести графический анализ остатков (Сервис – Анализ данных – Регрессия, установить флажки Остатки, График остатков)

2. По 20 наблюдениям была построена модель зависимости расходов на питание y от доходов x :

$$\hat{y} = 20,84 + 0,44x ; r^2 = 0,916 ; \text{обозначим } e_i = y_i - \hat{y}_i \text{ (остатки).}$$

Величины остатков при каждом значении x оказались следующими:

№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
x	30	36	40	45	50	60	70	80	85	90
e_i	-12,0	-11,7	-5,4	-5,6	-2,8	0,8	-1,6	-4,0	-6,2	6,6

№	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
x	92	100	120	130	145	150	200	250	300	360
e_i	13,7	12,2	4,4	4,0	3,4	23,2	16,2	-16,8	-27,8	9,8

Необходимо:

- построить график остатков в зависимости от значений переменной x и сделать выводы.
- применить тест ранговой корреляции Спирмена для оценки гетероскедастичности ($\alpha = 0,05$).
- применить тест Гольдфельда-Квандта ($k = 8$).

3. Используя данные файла Рынокжилья.xls, постройте модели цен квартир разного типа, протестируйте качество моделей, наличие эффектов автокорреляции и гетероскедастичности. Дайте интерпретацию результатов.

4. В таблице приводятся данные об уровне механизации труда (%) x и дневной выработке (ед.) y по 28 однородным предприятиям:

x	15	24	42	46	48	48	50	52	53	54
y	5	6	6	9	15	14	17	17	22	21

x	55	60	61	62	63	64	66	70	72
y	22	23	23	24	24	25	25	27	31

x	75	76	80	82	87	90	93	95	99
y	33	33	42	41	44	53	55	57	62

Определите линейное уравнение регрессии и оцените его качество через коэффициент детерминации и F-критерий Фишера.

Постройте график остатков в зависимости от значений уровня механизации труда.

Проверьте остатки на гетероскедастичность с помощью теста Уайта.

Примените обобщенный МНК, предполагая, что $s^2(e) = s^2x_i^2$. Существенно ли изменился коэффициент регрессии? Пригодно ли новое уравнение для прогнозирования?

Тема 8. Характеристики временных рядов, их идентификация. Моделирование одномерных временных рядов. Моделирование нестационарных временных рядов.

Типовые задания:

1. Имеются данные о динамике числа предприятий в Российской Федерации в 1995–2003 гг. (файл предприятия-РФ.xls).

По каждому субъекту Российской Федерации, входящему в состав федерального округа, и в целом по Южному федеральному округу найдите:

- 1) долю малых предприятий в общем числе предприятий в каждом из указанных лет;
- 2) параметры линейного, экспоненциального, степенного, гиперболического трендов, описывающих динамику доли малых предприятий. Выберите из них наилучший;

3) охарактеризуйте развитие малого предпринимательства в отдельных субъектах Российской Федерации и в федеральном округе в целом.

2. Построить аддитивную модель временного ряда по данным объемов потребления электроэнергии (млн. кВтч) жителями региона за последние 4 года:

Номер квартала, t	Потребление э/э, y_t
1	6,0
2	4,4
3	5,0
4	9,0
5	7,2
6	4,8
7	6,0
8	10,0
9	8,0
10	5,6
11	6,4
12	11,0
13	9,0
14	6,6
15	7,0
16	10,8

Дать прогноз об объеме потребления электроэнергии жителями региона в течение первого полугодия следующего года.

3. Построить мультипликативную модель временного ряда по данным о прибыли компании (тыс. долл.) за последние 4 года:

Год	Квартал
-----	---------

	I	II	III	IV
1	72	100	90	64
2	70	92	80	58
3	62	80	68	48
4	52	60	50	30

Сделать прогноз ожидаемой прибыли за первое полугодие следующего года.

Тема 9. Системы линейных одновременных уравнений.

Типовые задания:

По исходным данным для предложенной модели:

1. выделить эндогенные и экзогенные переменные;
2. определить, идентифицировано ли каждое из уравнений модели;
3. определить метод оценки параметров модели;
4. определить коэффициенты приведенной формы модели;
5. определить коэффициенты структурной формы модели;
6. вычислить коэффициенты детерминации.

Изучается модель вида:

$$\begin{cases} \dot{Y} = a_1 + b_1(C + D) \\ \dot{C} = a_2 + b_2Y + b_3Y_{-1} \end{cases}, \text{ где } Y - \text{ валовой национальный доход; } Y_{-1} - \text{ валовой}$$

национальный доход предшествующего года; C – личное потребление; D – конечный спрос.

Информация за девять лет о приростах всех показателей дана в таблице:

Год	D	Y_{-1}	Y	C
1	-6,8	46,7	3,1	7,4
2	22,4	3,1	22,8	30,4
3	-17,3	22,8	7,8	1,3
4	12,0	7,8	21,4	8,7
5	5,9	21,4	17,8	25,8
6	44,7	17,8	37,2	8,6
7	23,1	37,2	35,7	30,0
8	51,2	35,7	46,6	31,4
9	32,3	46,6	56,0	39,1

Тема 10 – 11. Моделирование взаимосвязей по временным рядам.

Элементы теории.

Предварительный этап такого моделирования заключается в выявлении структуры изучаемых временных рядов. Если на этом этапе было выявлено, что временные ряды содержат сезонные или циклические колебания, то перед приведением дальнейшего исследования взаимосвязи необходимо устранить сезонную или циклическую компоненту из уровней каждого ряда, поскольку ее наличие приведет к искажению истинных показателей силы и тесноты связи изучаемых временных рядов. Устранение сезонной или циклической компонент из уровней временных рядов можно проводить в соответствии с алгоритмом построения аддитивной и мультипликативной моделей, рассмотренным ранее. При дальнейшем изложении методов анализа взаимосвязей в этой лабораторной работе мы примем предположение, что изучаемые временные ряды не содержат периодических колебаний.

Для того чтобы получить коэффициенты корреляции, характеризующие причинно-следственную связь между изучаемыми рядами, следует избавиться от так называемой «ложной корреляции», вызванной наличием тенденции в каждом ряде.

Для устранения тенденции обычно применяются следующие методы:

- последовательных разностей;
- отклонений от тренда;
- включение в модель регрессии фактора времени.

Пример №1

Имеются данные об урожайности пшеницы (Y_t – урожайность пшеницы в центнерах с 1 га) относительно использования минеральных удобрений (X_t – минеральные удобрения в кг чистого компонента) в Воронежской области за 1995-2004 гг. (Рис.1).

Требуется:

С помощью метода последовательных (первых) разностей оценить структурные параметры модели.

Решение

Результаты проверки временных рядов на автокорреляцию приведены в последней строке рис.1.

	B	C	D	E
1	Y	X	ΔY	ΔX
2	18,2	27,2	-	-
3	18,7	27,8	0,5	0,6
4	19,3	28,5	0,6	0,7
5	20,1	29,3	0,8	0,8
6	20,7	30,2	0,6	0,9
7	21,7	31,7	1	1,5
8	22,5	32,6	0,8	0,9
9	23,3	33,7	0,8	1,1
10	23,7	34,2	0,4	0,5
11	24,1	34,7	0,4	0,5
12	24,5	35,2	0,4	0,5
13	25,2	35,7	0,7	0,5
14	26,1	36,7	0,9	1
15	26,7	37,4	0,6	0,7
16	27,3	38,1	0,6	0,7
17	27,8	38,6	0,5	0,5
18	28,2	39,1	0,4	0,5
19	28,3	39,4	0,1	0,3
20	29,5	40,4	1,2	1
21	30,4	41,2	0,9	0,8
22	0,99725	0,9978	0,12285	0,27774

Рис.1.

Исходные переменные модели преобразуются, в частности, рассчитываются их первые разности:

$$\Delta Y_t = Y_t - Y_{t-1}, \Delta X_t = X_t - X_{t-1}.$$

Поскольку полученные ряды не содержат автокорреляции, будем использовать их вместо исходных данных. Коэффициент корреляции рядов по первым разностям составляет 0,82. Это подтверждает вывод о наличии тесной прямой связи между урожайностью пшеницы и использованием минеральных удобрений.

С помощью классического МНК оцениваем параметры модели $\Delta Y = \beta_0 + \beta_1 \Delta X$, для этого **Сервис** → **Анализ данных** → **Регрессия**.

Результаты расчетов приведены на рис.2. и свидетельствуют о существенности параметров регрессии, а также о достоверности и значимости уравнения в целом. Таким образом, уравнение регрессии примет вид:

$$\Delta Y = 0,09 + 0,75 \Delta X$$

Экономическая интерпретация полученной модели состоит в том, что при увеличении количества внесенных удобрений на 1 кг чистого компонента прирост урожайности пшеницы увеличится на 0,75 центнеров с гектара.

	A	B	C	D	E	F	G
1	ВЫВОД ИТОГОВ						
2							
3	<i>Регрессионная статистика</i>						
4	Множественный R	0,821291843					
5	R-квадрат	0,674520291					
6	Нормированный R-квадрат	0,655374426					
7	Стандартная ошибка	0,153228185					
8	Наблюдения	19					
9							
10	<i>Дисперсионный анализ</i>						
11		<i>df</i>	<i>SS</i>	<i>MS</i>	<i>F</i>	<i>Значимость F</i>	
12	Регрессия	1	0,827174884	0,827174884	35,2305986	1,62863E-05	
13	Остаток	17	0,399140906	0,023478877			
14	Итого	18	1,226315789				
15							
16		<i>Коэффициенты</i>	<i>Стандартная ошибка</i>	<i>t-статистика</i>	<i>P-Значение</i>	<i>Нижние 95%</i>	<i>Верхние 95%</i>
17	Y-пересечение	0,088281812	0,099708628	0,885397917	0,3882945	-0,122085003	0,298648627
18	Переменная X 1	0,751617541	0,126630084	5,935536923	1,6286E-05	0,484451419	1,018783664

Рис.2.

Пример №2

Имеются данные о совокупном доходе семьи в месяц (X, тыс. руб.) и расходах на товары первой необходимости (Y, тыс. руб.). Исходные данные за 12 месяцев представлены в табл.2.

Требуется:

С помощью метода отклонений от тренда оценить структурные параметры модели взаимосвязи Y с X.

Таблица 2

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Расходы на товары первой необходимости, Y	5	5,5	7	8	8,3	9	11	12	13	14	14,5	17
Совокупный доход семьи в месяц, X	8,5	8,8	11	11,8	12,2	13	15,5	16,5	18	19	20	22

Корреляционно-регрессионный анализ, проведенный по исходным данным рядов, приводит к следующим результатам:

$$Y(x) = -2,17 + 0,85 \cdot X, \quad R^2 = 0,99, \quad r_{yx} = 0,99, \quad r_y(1) = 0,98, \quad r_x(1) = 0,99,$$

где R^2 – коэффициент детерминации;

r_{yx} – коэффициент парной корреляции;

$r_y(1), r_x(1)$ – коэффициенты автокорреляции первого порядка.

Очевидно (рис. 1.), что полученные результаты содержат ложную корреляцию ввиду наличия в каждом из рядов линейной тенденции.

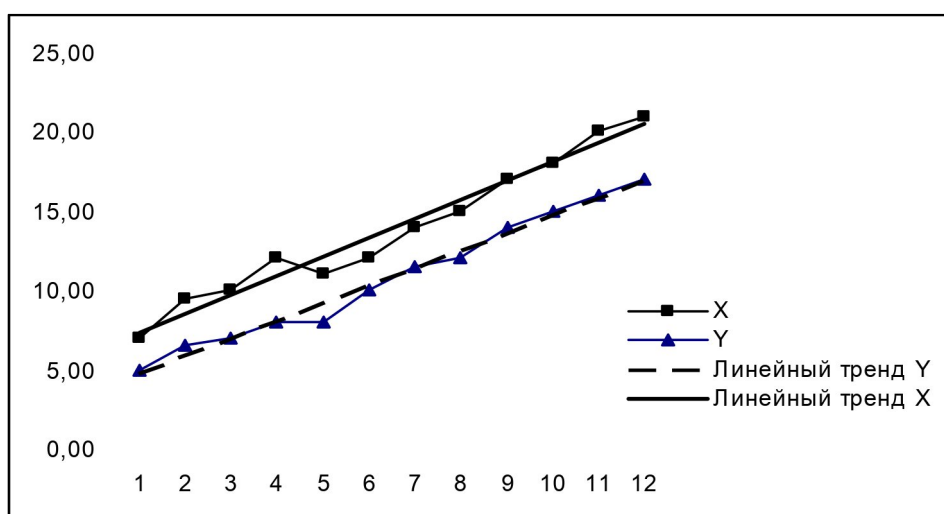


Рис.1.

По трендам $Y(t) = 3,54 + 1,05 \cdot t$ и $X(t) = 6,70 + 1,23 \cdot t$ определим расчетные значения и отклонения от трендов $Y - Y(t)$, $X - X(t)$ (рис.2.).

Месяц	X	Y	X(t)	Y(t)	$Z_X = X - X(t)$	$Z_Y = Y - Y(t)$
1	8,50	5,0	7,93	4,59	0,57	0,41
2	8,80	5,5	9,16	5,64	-0,36	-0,14
3	11,00	7,0	10,39	6,69	0,61	0,31
4	11,80	8,0	11,62	7,74	0,18	0,26
5	12,20	8,3	12,85	8,78	-0,65	-0,48
6	13,00	9,0	14,08	9,83	-1,08	-0,83
7	15,50	11,0	15,31	10,88	0,19	0,12
8	16,50	12,0	16,54	11,93	-0,04	0,07
9	18,00	13,0	17,77	12,98	0,23	0,02
10	19,00	14,0	19,00	14,03	0,00	-0,03
11	20,00	14,5	20,23	15,08	-0,23	-0,58
12	22,00	17,0	21,46	16,13	0,54	0,87

Рис.2.

Значения коэффициентов автокорреляции приводят к выводу, что временные ряды отклонений от трендов можно использовать для получения количественной характеристики тесноты связи исходных временных рядов. Коэффициент корреляции по отклонениям от трендов равен 0,899.

Уравнение модели регрессии по отклонениям от трендов имеет вид:

$Z_y = 0,821 \cdot Z_x$, где $Z_y = Y - Y(t)$, $Z_x = X - X(t)$.

Содержательная интерпретация параметров этой модели затруднительна. Так, параметр $\beta_1 = 0,821$ показывает, что на 0,821 в среднем за период отклонилось значение Y от тренда при отклонении X от своего тренда на 1 единицу измерения.

Однако данное уравнение регрессии можно использовать для прогнозирования. Для этого необходимо определить трендовое значение факторного признака $X(t)$ и оценить величину предполагаемого отклонения фактического значения X от трендового. Далее определяем по уравнению тренда значение $Y(t)$. По уравнению регрессии отклонений от трендов находим величину Z_{yt} . Затем делаем точечный прогноз $Y_{np}(t+1) = Y(t) + Z_y(t)$.

Таким образом, для рассматриваемого примера $Y_{np}(13) = Y_{\text{модель}}(t=12) + Z_y(12)$. Вычисляем:

$$Y(t=12) = 3,54 + 1,05 \times 2 = 3,54 + 1,05 \times 2 = 16,13;$$

$$X(t=12) = 6,70 + 1,23 \times 2 = 21,46; \quad Z_{x=2} = X_{12} - X(t=12) = 22 - 21,46 = 0,54;$$

$$Z_{y=2} = 0,821 \times Z_{x=2} = 0,821 \times 0,54 = 0,45$$

$$Y_{13} = 16,13 + 0,45 = 16,58.$$

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает 2 (две) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,3	30
КТ 2	100	0,3	30
Итого:	x	0,6	60

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ \times Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1.

Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8

1. Исследование включает 10 малых предприятий обрабатывающей промышленности, где y – потребление материалов, тыс., руб. и x – объем производства, тыс., руб.

№ предприятия	Объем производства, тыс., руб., x	Потребление материалов, тыс., руб. y
1	21,5	116
2	20,5	125
3	26,5	128
4	28	135
5	24	144,5
6	21,5	147
7	22	151
8	25,5	182
9	27,5	170
10	29	155,5

Требуется:

Построить линейное уравнение парной регрессии y от x . Сделать вывод.

Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции. Сделать вывод.

Среднюю ошибку аппроксимации. Сделать вывод.

С помощью F- критерия Фишера оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.

2. Имеются данные о прибыли компании за 16 кварталов. Были получены следующие значения оценки сезонной компоненты с помощью мультипликативной модели.

Год	№ квартала, i			
	I	II	III	IV
1	-	-	1,191	1,835
2	0,146	0,285	2,003	0,985
3	0,690	1,298	1,038	0,352
4	0,962	0,346	-	-

Требуется:

Определить скорректированные сезонные компоненты с помощью мультипликативной модели.

Сделать прогноз прибыли компании на первое второе следующего года.

Уравнение тренда $T = 10,66 + 1,26x$. Сделать вывод.

КТ-2

Тема 9, Тема 10, Тема 11

3. Имеются следующие данные зависимости объема выпуска продукции (y) от количества рабочих (x_1) и стоимости основных фондов (тыс. руб.) (x_2) 10 крупных компаний.

	y	x_1	x_2	y^2	x_1^2	x_2^2	yx_1	yx_2	x_1x_2
Сумма	65,7	88,9	35,1	5306,9	8180,9	1323,7	6039,2	2297,5	3061,4

Требуется:

Определить парные коэффициенты корреляции. Сделать вывод.

Построить уравнение множественной регрессии в стандартизированном масштабе и в естественной форме. Сделать экономический вывод.

Провести оценку качества полученной модели с помощью множественного коэффициента корреляции и детерминации. Сделать вывод.

4. По десяти территориям района за 200х г. Известны значения двух признаков.

Уравнение регрессии: $\hat{y} = 2,2 + 0,7x$.

Район	Расходы на покупку продовольственных товаров, тыс., руб., y	Среднедневная заработная плата одного работника, руб., x
Владимирская обл.	44	87
Костромская обл.	45	88
Орловская обл.	46	89
Рязанская обл.	47	90
Смоленская обл.	48	91
Тверская обл.	49	42
Брянская обл.	61	101
Ивановская обл.	62	102
Тульская обл.	127	103
Ярославская обл.	128	96

Определить наличие гетероскедастичности при уровне значимости $\alpha = 0,05$

Вопросы к экзамену по дисциплине Б1.О.03 «Эконометрика (продвинутый уровень)»

Тема 1, Тема 2, Тема 3, Тема 4, Тема 5, Тема 6, Тема 7, Тема 8, Тема 9, Тема 10, Тема 11

1. Определение эконометрики. Основные этапы эконометрического исследования.
2. Цели и задачи эконометрического моделирования (на примере).

3. Определение эконометрической модели. Типы переменных в эконометрических моделях. Основные типы выборочных данных.
4. Определение эконометрической модели. Классификация эконометрических моделей.
5. Выбор вида математической функции.
6. Случайные величины и их числовые характеристики: математическое ожидание, дисперсия, среднее квадратическое отклонение.
7. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия (вариация). Стандартное отклонение. Выборочная ковариация. Коэффициент линейной корреляции. Коэффициент детерминации.
8. Выборочная средняя. Свойства выборочной средней.
9. Выборочная дисперсия (вариация). Свойства дисперсии (вариации).
10. Выборочная ковариация. Свойства выборочной ковариации.
11. Линейный коэффициент корреляции. Свойства линейного коэффициента корреляции. Типы корреляций.
12. Основные причины существования случайного члена.
13. Регрессия по методу наименьших квадратов (общие замечания).
14. Вывод выражений для параметров a , b линейной парной регрессии по методу наименьших квадратов.
15. Интерпретация линейного уравнения регрессии.
16. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции: линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации, средний коэффициент эластичности. Связь с параметром регрессии b .
17. t -критерий Стьюдента оценки существенности параметров линейной регрессии и корреляции.
18. Анализ дисперсий для оценки степени значимости уравнения линейной регрессии.
19. Стандартная ошибка, фактическое значение t -критерия Стьюдента, доверительный интервал для коэффициента линейной регрессии b .
20. Стандартная ошибка, фактическое значение t -критерия Стьюдента, доверительный интервал для свободного коэффициента линейной регрессии a .
21. Стандартная ошибка, фактическое значение t -критерия Стьюдента для коэффициента линейной корреляции.
22. Интервальный и точечный прогнозы на основе линейного уравнения регрессии.
23. Средняя относительная ошибка аппроксимации.
24. Автокорреляция остатков. Критерий Дарбина-Уотсона.
25. Модели линейной регрессии с гетероскедастичностью (общие замечания).

26. Гетероскедастичность. Методы обнаружения гетероскедастичности: визуальный метод и тест ранговой корреляции Спирмена.
27. Гетероскедастичность. Методы обнаружения гетероскедастичности: тест Гольдфельда-Квандта и тест Уайта.
28. Методы устранения гетероскедастичности.
29. Нелинейная парная регрессия. Классы нелинейных регрессий. Метод наименьших квадратов для оценки параметров нелинейной регрессии.
30. Применение в экономике нелинейных моделей.
31. Коэффициент эластичности для линейной и нелинейных регрессий.
32. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК). Свойства ОМНК-оценок.
33. Стационарный временной ряд: идентификация, характеристика, общие замечания.
34. Нестационарный временной ряд: идентификация, характеристика, общие замечания.
35. Временные ряды. Основные элементы и структура временного ряда.
36. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.
37. Моделирование тенденции временного ряда.
38. Моделирование сезонных и циклических колебаний.
39. Классическая линейная модель множественной регрессии.
40. Множественная регрессия. Факторы, включаемые во множественную регрессию.
41. Оценка параметров линейной множественной регрессии МНК.
42. Коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации в модели множественной линейной регрессии. Их свойства.
43. Проверка значимости уравнения множественной линейной регрессии. Доверительные интервалы коэффициентов и прогнозируемых значений линейной множественной регрессии.
44. Фиктивные переменные в регрессионном анализе.
45. Понятие системы одновременных уравнений их классификация. Общий вид системы линейных одновременных уравнений.
46. Системы линейных одновременных уравнений: понятия эндогенных, экзогенных и predetermined уравнений. Невозможность применения МНК.
47. Системы линейных одновременных уравнений: проблемы идентифицируемости.
48. Двухшаговый метод наименьших квадратов для оценки параметров системы линейных одновременных уравнений.
49. Косвенный метод наименьших квадратов для оценки параметров системы линейных одновременных уравнений.

Для каждой формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ определены критерии оценивания результатов выполнения задания.

Критерии оценивания эссе:

Критерии оценки	Диапазон баллов	Описание критерия
Содержание и раскрытие темы	0-20	Детальное, последовательное описание всех этапов с конкретными примерами
Грамотность изложения	0-20	Соблюдены все правила грамматики, орфографии и пунктуации
Стилистика	0-20	Единый стиль изложения, точные формулировки, уместное использование терминов, лаконичность
Логика изложения	0-20	Чёткая последовательность изложения, логические связи между частями текста, аргументы подтверждают выводы
Оригинальность	0-20	Уникальный подход к теме, нестандартные решения, инновационные идеи, собственная позиция автора
Итого максимально:	100	

Критерии оценивания опроса:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
65-84	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
55-64	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
0-54	Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Критерии оценивания тестовых заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
-----------------	-------------------

85-100	Свыше 80% правильных ответов.	Обучающийся демонстрирует глубокое познание в освоенном материале.
65-84	Свыше 70% правильных ответов.	Обучающимся материал освоен полностью, без существенных ошибок.
55-64	Свыше 50% правильных ответов.	Обучающимся материал освоен не полностью, имеются значительные пробелы в знаниях.
0-54	Менее 50% правильных ответов.	Обучающимся материал не освоен, знания обучающегося ниже базового уровня.

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа, тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора.

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация проводится в форме *зачета/зачета с оценкой/экзамена/защиты курсовой работы (проекта)*.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Тема 1. (*указать наименование темы, индикатор (ы) компетенции, которому (которым) соответствует содержание темы и ее разделов в соответствии с п. 3.2 РПД*).

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС.

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	40
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где студент демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	30-39
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов	20-29

<p>изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.</p>	
<p>Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. студент не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p>	<p>0-19</p>

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий (*при необходимости*).

Для решения задач открытого типа, тестовых заданий студенту разрешается использование калькулятора.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Методические указания по выполнению контрольных работ

Данный вид работы проверяет:

- 1) усвоение обучающимися полученных в ходе обучения умений и навыков;
- 2) способность выбрать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;
- 3) умение проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Примерно за 2-3 недели до проведения контрольной работы обучающемуся необходимо получить у преподавателя шаблон контрольной работы или примерный перечень практических заданий, входящих в контрольную работу, и после этого приступить к подготовке.

При подготовке к контрольной работе следует:

- 1) повторить теоретический материал по темам, включенным в контрольную работу;
- 2) просмотреть материалы практических занятий и домашних заданий;
- 3) попробовать решить задания из шаблона контрольной работы или примерного перечня практических заданий;
- 4) закрепить полученные умения и навыки, решая похожие задания из рекомендованных преподавателем учебников и учебно-методических пособий.

Если в процессе подготовки к контрольной работе возникли затруднения или требуются какие-либо уточнения и рекомендации, следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания по подготовке к коллоквиуму

Коллоквиум – это собеседование преподавателя и учащегося по заранее определенным контрольным вопросам.

Особенность коллоквиума в том, что это не просто форма контроля, а метод углубления, закрепления знаний учащихся, так как в ходе собеседования преподаватель имеет возможность разъяснить вопросы, возникающие у учащегося в процессе подготовки.

Этот вид деятельности развивает навык осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму обучающемуся отводится 2-3 недели.

При подготовке к коллоквиуму следует:

- 1) просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся ответы на вопросы коллоквиума;
- 2) если конспекты содержат не все ответы или часть вопросов вынесено преподавателем на самостоятельное рассмотрение, необходимо изучить содержание учебной литературы, рекомендованной преподавателем;
- 3) в случае возникновения каких-либо затруднений при подготовке следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические рекомендации по проведению экзамена

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине.

При проведении письменного экзамена в аудитории может одновременно находиться экзаменуемая группа в полном составе.

Экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменуемые могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя калькуляторами.

При проведении экзамена экзаменуемым предлагается ответить на два теоретических вопроса и выполнить два практических задания в соответствии с пройденными темами.

Время написания экзаменационной работы составляет 90 мин. (по желанию экзаменуемого ответ может быть досрочным).

Изложение материала ведется в листе ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается на проверку экзаменатору.

Проверка работ выполняется экзаменатором после окончания экзамена и оценки выставляются в соответствии с критериями оценивания.

В случае возникновения сомнений относительно глубины знаний экзаменуемого экзаменатор может пригласить его и задать дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

Оценка результатов письменного аттестационного испытания объявляется экзаменуемым в день его проведения.

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) тщательно изучить лекционный материал;
- 4) изучить рекомендованную литературу по данной теме;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного практического занятия.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе:

- а) получение книг в научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Эконометрика : учебник для вузов / под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582522>
2. Мардас, А. Н. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / А. Н. Мардас. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8164-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537389>
3. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582582>

8.2. Дополнительная литература

1. Басовский Л.Е. Эконометрика: учебное пособие. – М.: ИНФРА-М, 2022.-48 с. — ISBN 978-5-369-01569-8 (РИОР) — ISBN 978-5-16-105038-5 (Инфра-М, online) — Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=380060>
2. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — М. : Издательство Юрайт, 2022. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14974-6. — Режим доступа <https://urait.ru/viewer/ekonometrika-490094#page/2>

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

Не предусмотрено

(нормативные правовые акты и нормативные методические документы, иная правовая информация (при наличии))

8.4. Интернет-ресурсы

Интернет-ресурсы и Ссылки

1. Федеральный образовательный портал «Экономика, социология, менеджмент» <http://ecsocman.hse.ru>
2. Экономика и математические методы. <http://cemi.rssi.ru/emm/>
3. http://www.economicnetwork.ac.uk/links/data_free_ (на этом сайте имеется большое количество ссылок на различные сайты, содержащие в свободном доступе данные экономической статистики)
4. <http://www.census.gov/ipc/www/idb> (международная база данных Бюро переписи населения США / U.S. Census Bureau -International Data Base (IDB)).
5. <http://www.econ.kuleuven.be/gme/data.htm> (статистические данные, использованные в книге: Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. М., Научная книга)
6. http://economist.mrsu.ru/info/kaf_statistic/poleznie_ssilki.html (полезные ссылки на сайты, на которых прикладной экономист может найти данные для исследований).
7. <http://www.feweb.vu.nl/econometriclinks/slinks/> (на этом сайте имеется большое количество ссылок на различные интернет-ресурсы, посвященные изучению, разработке и применению эконометрических методов).

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекторным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения семинарских и практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Дисциплина поддержана соответствующими лицензионными программными продуктами: Microsoft Windows 7 Prof, Microsoft Office 2010, Kaspersky 8.2, СПС Гарант, СПС Консультант.

Программные средства обеспечения учебного процесса включают:

- программы презентационной графики (MS PowerPoint – для подготовки слайдов и презентаций);
- текстовые редакторы (MS WORD), MS EXCEL – для таблиц, диаграмм.

Вуз обеспечивает каждого обучающегося рабочим местом в компьютерном классе в соответствии с объемом изучаемых дисциплин, обеспечивает выход в сеть Интернет.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (включая правовые системы) и Интернет.

Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы.