

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования  
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»  
(Финансовый университет)**

**Департамент математики  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной и  
методической работе

\_\_\_\_\_ Е.А. Каменева

«24» октября 2024 г.

**Бабешко Л.О., Орлова И.В.**

**Эконометрика**

**Рабочая программа дисциплины**

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

ОП «Международные финансы/ International Finance», ОП «Мировая экономика, мировые финансы и международный бизнес (с частичной реализацией на англ. языке)», ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит», ОП «Бизнес-архитектура и аналитика», ОП «Бизнес - аудит и право», ОП «Экономика и финансы», ОП «Финансы и анализ данных», ОП «Международный бизнес: налоги и аналитика / International Business: Taxes and Analytics», ОП «Экономика и бизнес стран Востока».

*Рекомендовано Ученым советом  
Факультета информационных технологий и анализа больших данных  
(протокол № 39 от 20.12.2023 г.)*

*Одобрено Советом учебно-научного Департамента математики  
(протокол № 08 от 04.12.2023 г.)*

**Москва 2024**

## Содержание

1. Наименование дисциплины.....	3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине .....	3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся.....	7
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий .....	9
5.1. Содержание дисциплины.....	9
5.2. Учебно-тематический план .....	13
5.3. Содержание семинаров, практических занятий .....	15
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.....	19
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы .....	19
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю .....	21
Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости ...	26
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине .....	26
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины» .....	40
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.....	42
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	42
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем .....	44
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.....	455

## 1. Наименование дисциплины:

«Эконометрика»

## 2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Дисциплина «Эконометрика» обеспечивает формирование компетенций:  
ПKN-1, УК-4, УК-10, ПKN-3

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
ПKN-1	Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	<p>1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.</p> <p>2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.</p> <p>3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.</p>	<p><b>Знать</b> основные закономерности экономической теории, связывающие экономические переменные на микро-, мезо-, и макроуровнях.</p> <p><b>Уметь</b> составлять спецификации эконометрических моделей взаимосвязи социально-экономических показателей на микро-, мезо- и макроуровнях.</p> <p><b>Знать</b> основные эконометрические методы, используемые для моделирования и количественной оценки взаимосвязи переменных в социально-экономических процессах.</p> <p><b>Уметь</b> интерпретировать результаты оценивания, полученные при помощи эконометрических моделей.</p> <p><b>Знать</b> современные методы эконометрического анализа.</p> <p><b>Уметь</b> применять эконометрический инструментарий для количественной оценки экономической политики государства.</p>
ПKN-3	Способность осу-	1. Проводит сбор, обработ-	<b>Знать</b> базы различных социально-

	<p>ществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты</p>	<p>ку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p> <p>2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.</p>	<p>экономических данных основных макро и микроэкономических показателей (денежных показателей, валютных курсов, баз данных промышленности разных стран и т.д.).</p> <p><b>Уметь</b> анализировать числовые характеристики экономических показателей и их взаимосвязей.</p> <p><b>Знать</b> основные принципы составления спецификаций эконометрических моделей.</p> <p><b>Уметь</b> составлять формализованное описание финансово-экономических задач.</p> <p><b>Знать</b> основы эконометрических методов, их возможности и ограничения.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать эконометрические методы и модели для оценки и прогнозирования конкретных социально-экономических показателей на микро- и макроуровнях для принятия финансово-экономических решений.</p> <p><b>Знать</b> эконометрический инструментарий исследования финансово-экономических задач.</p> <p><b>Уметь</b> формулировать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений на основе результатов эконометрического моделирования.</p>
УК-4	<p>Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач</p>	<p>1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.</p> <p>2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных про-</p>	<p><b>Знать</b> процедуры предварительной обработки и анализа данных.</p> <p><b>Уметь</b> определять соответствие имеющихся данных требованиям эконометрических моделей.</p> <p><b>Знать</b> основные эконометрические пакеты.</p> <p><b>Уметь</b> пользоваться эконометри-</p>

		грамм.	<p>3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.</p> <p>4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.</p>	<p>ческими пакетами для построения, анализа и применения эконометрических моделей при решении прикладных финансово-экономических задач.</p> <p><b><u>Знать</u></b> особенности применения эконометрических пакетов прикладных программ к решаемым задачам.</p> <p><b><u>Уметь</u></b> применять эконометрические пакеты для оценки, анализа качества, диагностики предпосылок и анализа полученных результатов эконометрических моделей.</p> <p><b><u>Знать</u></b> назначение программ эконометрического моделирования Gretl, R</p> <p><b><u>Уметь</u></b> использовать программы эконометрического моделирования для решения конкретных прикладных задач</p>
УК-10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	<p>1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p> <p>2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности</p> <p>3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов</p>	<p><b><u>Знать</u></b> методы сбора, первичной обработки данных и методы корреляционного анализа.</p> <p><b><u>Уметь</u></b> оценивать взаимосвязи экономических показателей.</p> <p><b><u>Знать</u></b> показатели качества и статистической значимости оцениваемой модели, методы проверки её адекватности.</p> <p><b><u>Уметь</u></b> выбирать адекватные эконометрические модели, соответствующие выборочным данным.</p> <p><b><u>Знать</u></b> аппарат фиктивных переменных и тесты на значимость структурных изменений экономических процессов.</p> <p><b><u>Уметь</u></b> строить эконометрические модели с фиктивными переменными</p>	

		<p>этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.</p> <p>4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> <p>5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p>	<p>ными, учитывающими неоднородность наблюдений.</p> <p><b><u>Знать</u></b> методы анализа построенной эконометрической модели.  <b><u>Уметь</u></b> прогнозировать основные социально-экономические показатели, предлагать стратегические подходы экономического развития.</p> <p><b><u>Знать</u></b> основные эконометрические модели  <b><u>Уметь</u></b> выбирать эконометрический инструментарий на основе системного исследования взаимосвязи экономических переменных модели.</p>
--	--	--	--

### 3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эконометрика» является базовой дисциплиной и относится к Циклу математики и информатики, по направлению подготовки 38.03.01 – Экономика, ОП «Бизнес - аудит и право», профиль: «Бизнес - аудит и право» ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит», профили: «Налоги и бизнес», «Аудит и внутренний контроль», «Международное налогообложение», «Учёт, анализ и аудит», ОП «Бизнес-архитектура и аналитика», профиль «Бизнес-архитектура и аналитика», ОП «Международные финансы / International Finance», профиль «Международные финансы/ International Finance», ОП «Международный бизнес: налоги и аналитика / International Business: Taxes and Analytics», профили: «Международная торговля и налогообложение/ International Trade and Taxation», «Финансовый анализ и управление рисками/Financial Analysis and Risk Management», ОП «Мировая экономика, мировые финансы и международный бизнес (с частичной реали-

зацией на англ. языке)», профили: «Мировые финансы и цифровые технологии (с частичной реализацией на англ. языке)», «Мировая экономика и международный бизнес (с частичной реализацией на англ. языке)», ОП «Экономика и бизнес стран Востока», профиль: «Экономика и бизнес стран Востока», ОП «Экономика и финансы», профили: «Финансовые рынки и финтех», «Финансы и банковское дело», «Государственный финансовый контроль», «Бизнес и финансы социальной сферы», «Государственные и муниципальные финансы», «Управление финансовыми рисками и страхование», «Финансы и управление финансовыми активами», «Казначейское дело», «Финансы и инвестиции», ОП «Финансы и анализ данных», профиль: «Финансы и анализ данных».

#### **4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся**

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика» (бакалавриат), (5 семестр). ОП «Бизнес - аудит и право», профиль: «Бизнес - аудит и право», ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит», профили: «Налоги и бизнес», «Аудит и внутренний контроль», «Международное налогообложение», «Учёт, анализ и аудит», ОП «Бизнес-архитектура и аналитика», профиль «Бизнес-архитектура и аналитика», ОП «Международные финансы / International Finance», профиль «Международные финансы/ International Finance», ОП «Международный бизнес: налоги и аналитика / International Business: Taxes and Analytics», профили: «Международная торговля и налогообложение/ International Trade and Taxation», «Финансовый анализ и управление рисками/Financial Analysis and Risk Management», ОП «Мировая экономика, мировые финансы и международный бизнес (с частичной реализацией на англ. языке)», профили: «Мировые финансы и цифровые технологии (с частичной реализацией на англ. языке)», «Мировая экономика и международный бизнес (с частичной реализацией на англ. языке)», ОП «Экономика и бизнес стран Востока», профиль: «Экономика и бизнес стран Востока»

Таблица 1.1.

Вид учебной работы	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 5 (в часах)
<b>Общая трудоемкость</b>	5/180	180
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	50	50
Лекции	16	16
Практические занятия,	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	130	130
Вид текущего контроля	Контрольная работа/ Расчетно-аналитическая работа	Контрольная работа/ Расчетно-аналитическая работа
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

направление подготовки 38.03.01 «Экономика» (бакалавриат), (4 семестр). ОП «Экономика и финансы», профили: «Финансовые рынки и финтех», «Финансы и банковское дело», «Государственный финансовый контроль», «Бизнес и финансы социальной сферы», «Государственные и муниципальные финансы», «Управление финансовыми рисками и страхование», «Финансы и управление финансовыми активами», «Казначейское дело», ОП «Финансы и анализ данных», профиль: «Финансы и анализ данных» (ИОО)

Таблица 1.2.

Вид учебной работы	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 4 (в часах)
<b>Общая трудоемкость</b>	5/180	180
<i>Контактная работа - Аудиторные занятия</i>	50	50
Лекции	16	16
Практические занятия,	34	34
<b>Самостоятельная работа</b>	130	130
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

Направление подготовки 38.03.01 «Экономика» (бакалавриат), (4/5 семестр). Форма обучения - очно-заочная. ОП «Экономика и финансы», профиль: «Финансы и инвестиции» (4 семестр). ОП «Бизнес-анализ, налоги и аудит», профиль «Учет, анализ и аудит» (5 семестр).

Таблица 1.3.

Вид учебной работы	Всего (в з.е. и часах)	Семестр 4/5 (в часах)
<b>Общая трудоемкость</b>	5/180	180



<b>Контактная работа - Аудиторные занятия</b>	34	34
Лекции	16	16
Практические занятия,	18	18
<b>Самостоятельная работа</b>	146	146
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттеста- ции	экзамен	экзамен

## **5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий**

### **5.1. Содержание дисциплины**

#### **1. Основные понятия и определения**

Предмет и задачи эконометрики. Назначение и основные этапы построения эконометрических моделей. Типы переменных и типы данных эконометрической модели. Предварительный анализ данных. Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции).

Принципы составления спецификации эконометрической модели. Структурная и приведенная формы спецификации. Эконометрические пакеты.

#### **2. Линейные регрессионные модели**

Структура и классификация регрессионных моделей. Предпосылки Гаусса-Маркова. Оценка параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов. Интерпретация параметров. Оценка дисперсии возмущений. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели. Теорема Гаусса-Маркова.

#### **3. Статистический анализ результатов оценивания регрессионной модели**

Статистический анализ оценок параметров: интервальные оценки параметров модели; проверка статистической значимости оценок параметров.

Качество и статистическая значимость регрессионной модели: коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный); коэффици-

ент множественной корреляции (индекс корреляции); информационные критерии модели (Акаике, Шварца);  $F$ -тест на статистическую значимость регрессионной модели в целом;  $F$ -тест на статистическую значимость группы оценок параметров регрессионной модели. Меры качества модели. Проверка адекватности регрессионной модели: точечное и интервальное прогнозирование значений эндогенной переменной; алгоритм проверки адекватности.

#### **4. Гетероскедастичность случайного возмущения**

**5.** Причины и последствия гетероскедастичности. Графический анализ остатков регрессионной модели на гетероскедастичность. Формальные статистические тесты: тест Голдфелда-Квандта, тест Бреуша-Пагана.

Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, доступный взвешенный МНК. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением.

#### **6. Автокорреляция случайного возмущения**

Причины и последствия автокорреляции. Графический анализ остатков регрессионной модели на автокорреляцию. Формальные статистические тесты: тест Дарбина-Уотсона; тест Бреуша-Годфри.

Способы корректировки автокорреляции: обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК); процедура Кохрейна-Оркатта; процедура Хилдретта-Лу. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с автокоррелированным возмущением.

#### **7. Мультиколлинеарность в регрессионных моделях.**

Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности и способы её корректировки. Последствия частичной мультиколлинеарности. Признаки и формальные статистические тесты на проверку значимости влияния мультиколлинеарности на результаты оценивания: тест Фаррара-Глоубера,  $VIF$ -тест. Методы устранения частичной мультиколлинеарности: гребневая регрессия, пошаговые процедуры отбора регрессоров.

## **7. Нелинейные регрессионные модели**

Типы нелинейности. Модели нелинейные по переменным и способы их линеаризации. Модели нелинейные по параметрам: способы включения случайных возмущений, способы линеаризации.

Логарифмические модели (двойная логарифмическая модель, лог линейная модель, линейно-логарифмическая модель): интерпретация параметров, оценка параметров, проверка адекватности модели, прогноз эндогенной переменной. Примеры применения в экономике.

Тестирование правильности составления спецификации: тест Рамсея, тест Песарана.

## **8. Фиктивные переменные в эконометрических моделях**

Фиктивные переменные: назначение и типы. Фиктивные переменные сдвига: спецификация модели, интерпретация параметров. Фиктивная переменная наклона: спецификация модели, интерпретация параметров. Тестирование значимости влияния качественных признаков на эндогенную переменную.

Фиктивные переменные при моделировании влияния нескольких качественных признаков. Проблема полной мультиколлинеарности и её решение при включении нескольких фиктивных переменных. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных.

Тестирование значимости структурных изменений в экономике: фиктивные переменные как инструмент моделирования структурных изменений в экономике. Тест Чоу на наличие структурных изменений.

## **9. Динамические модели в эконометрике**

Типы динамических моделей с лаговыми переменными.

Модели с распределенными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределенные лаги Алмон).

Авторегрессионные модели: преобразование Койка; модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в ав-

торегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри). Авторегрессионные модели: проблема эндогенности регрессоров. Метод инструментальных переменных (МИП).

## **10. Системы одновременных уравнений**

Основные понятия и определения. Проблема оценки структурных параметров СОУ (эндогенность регрессоров). Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое).

Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК).

## **11. Модели трендо-стационарных временных рядов**

Основные понятия и определения. Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды. Типы нестационарности.

Структура уровней трендо-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели).

## **11. Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов.**

Стационаризация разностно-стационарных временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда.

Модели стационарных временных рядов. Формы общей стохастической линейной модели. Условия стационарности. Условия обратимости.

Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели Бокса-Дженкинса: условия стационарности, условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда.

## 5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/ п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах по направлению					Формы текущего контроля успеваемо- сти
		Всего	Контактная работа – Аудиторная работа			Само- стоя- тельная работа	
			Об- щая, в т.ч.:	Лек- ции	Семинары, практиче- ские занятия		
1.	Основные понятия и определения	13/14	3/2	1/1	2/1	10/12	Решение за- дач на прак- тических занятиях. Самостоя- тельная ра- бота. Опрос.
2.	Линейные регресси- онные модели	14/15	4/3	2/2	2/1	10/12	Решение за- дач на прак- тических занятиях. Самостоя- тельная ра- бота. Опрос.
3.	Статистический ана- лиз результатов оце- нивания регрессион- ной модели	13/15	3/3	1/1	2/2	10/12	Решение за- дач на прак- тических занятиях. Самостоя- тельная ра- бота. Опрос.
4.	Гетероскедастич- ность случайного возмущения	13/15	3/3	1/1	2/2	10/12	Решение за- дач на прак- тических занятиях.  Самостоя- тельная ра- бота. Опрос.

5.	Автокорреляция случайного возмущения	16/15	4/3	1/1	3/2	12/12	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
6.	Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	14/14	4/2	1/1	3/1	10/12	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
7.	Нелинейные регрессионные модели	14/14	4/2	1/1	3/1	10/12	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
8.	Фиктивные переменные в эконометрических моделях	16/14	4/2	1/1	3/1	12/12	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
9.	Динамические модели в эконометрике	18/16	6/4	2/2	4/2	12/12	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
10.	Системы одновременных уравнений	18/17	6/4	2/2	4/2	12/13	Решение задач на практических занятиях. Самостоятельная работа. Опрос.
11.	Модели трендо-стационарных временных рядов	16/16	4/3	1/1	3/2	12/13	Решение задач на практических занятиях.

							Самостоя- тельная ра- бота. Опрос.
12.	Моделирование ста- ционарных и раз- ностно- стационарных вре- менных рядов	15/15	5/3	2/2	3/1	10/12	Решение за- дач на прак- тических занятиях. Са- мостоя- тельная ра- бота. Опрос.
В целом по дисциплине		180/180	50/34	16/16	34/18	130/146	Согласно учебному плану: кон- трольная работа/ рас- четно- аналитиче- ская работа
Итого в %		100	28/19	32/47	68/53	72/81	

\*объем контактной работы в очно-заочной/заочной формах обучения и индивидуальных учебных планах определяется соответствующими учебными планами. Темы, реализуемые в виде контактной работы, определяются преподавателем самостоятельно, исходя из уровня их сложности.

### 5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисципли- ны	Перечень вопросов для обсуждения на се- минарских, практических занятиях, реко- мендуемые источники из разделов 8 (указы- вается раздел и порядковый номер источ- ника)	Формы проведения занятий
Основные понятия и определения	Предмет и задачи эконометрики. Назначение и основные этапы построения эконометрических моделей. Типы переменных и типы данных эконометрической модели. Предварительный анализ данных. Анализ числовых характери- стик экономических показателей и их взаимо- связей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции). Принципы составления спецификации эконо- метрической модели. Структурная и приведен- ная формы спецификации. Эконометрические пакеты. <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.7, 8.8,9.1-9.6)</i>	Опрос. Проверка самостоятельной работы. Решение задач в интерактив- ной форме.

Линейные регрессионные модели	<p>Структура и классификация регрессионных моделей. Предпосылки Гаусса-Маркова. Оценка параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов. Интерпретация параметров. Оценка дисперсии возмущений. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели. Теорема Гаусса-Маркова.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9, 9.1-9.6)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Статистический анализ результатов оценивания регрессионной модели	<p>Статистический анализ оценок параметров: интервальные оценки параметров модели; проверка статистической значимости оценок параметров.</p> <p>Качество и статистическая значимость регрессионной модели: коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный); коэффициент множественной корреляции (индекс корреляции); информационные критерии модели (Акаике, Шварца); <math>F</math>-тест на статистическую значимость регрессионной модели в целом; <math>F</math>-тест на статистическую значимость группы оценок параметров регрессионной модели. Меры качества модели.</p> <p>Проверка адекватности регрессионной модели: точечное и интервальное прогнозирование значений эндогенной переменной; алгоритм проверки адекватности модели.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9, 9.1-9.6)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Гетероскедастичность случайного возмущения	<p>Причины и последствия гетероскедастичности. Графический анализ остатков регрессионной модели на гетероскедастичность.</p> <p>Формальные статистические тесты: тест Голдфельда-Квандта, тест Бреуша-Пагана.</p> <p>Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, доступный взвешенный МНК. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9, 9.1-9.6)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Автокорреляция случайного возмущения	<p>Причины и последствия автокорреляции. Графический анализ остатков регрессионной модели на автокорреляцию. Формальные статистические тесты: тест Дарбина-Уотсона; тест Бреуша-Годфри.</p> <p>Способы корректировки автокорреляции: обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК); процедура Кохрейна-Оркатта; проце-</p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы



	дура Хилдретта-Лу. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с автокоррелированным возмущением. <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9, 9.1-9.6)</i>	
Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	Типы мультиколлинеарности (полная, частичная). Последствия полной мультиколлинеарности и способы её корректировки. Последствия частичной мультиколлинеарности. Признаки и формальные статистические тесты на проверку значимости влияния мультиколлинеарности на результаты оценивания: тест Фаррара-Глоубера, VIF- тест. Методы устранения частичной мультиколлинеарности: гребневая регрессия, пошаговые процедуры отбора регрессоров. <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9, 9.1-9.6)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Нелинейные регрессионные модели	Типы нелинейности. Модели нелинейные по переменным и способы их линеаризации. Модели нелинейные по параметрам: способы включения случайных возмущений, способы линеаризации. Логарифмические модели (двойная логарифмическая модель, лог линейная модель, линейно-логарифмическая модель): интерпретация параметров, оценка параметров, проверка адекватности, прогноз эндогенной переменной. Примеры применения в экономике. Тестирование правильности составления спецификации: тест Рамсея, тест Песарана. <i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9, 9.1-9.6)</i>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Фиктивные переменные в эконометрических моделях	Фиктивные переменные: назначение и типы. Фиктивные переменные сдвига: спецификация модели, интерпретация параметров. Фиктивная переменная наклона: спецификация модели, интерпретация параметров. Тестирование значимости влияния качественных признаков на эндогенную переменную. Фиктивные переменные при моделировании влияния нескольких качественных признаков. Проблема полной мультиколлинеарности и её решение при включении нескольких фиктивных переменных. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных. Тестирование значимости структурных изменений в экономике: фиктивные переменные	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы

	<p>как инструмент учёта структурных изменений в экономике. Тест Чоу на наличие структурных изменений.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9,9.1-9.6)</i></p>	
Динамические модели в эконометрике	<p>Типы динамических моделей с лаговыми переменными.</p> <p>Модели с распределенными лагами: спецификация модели, характеристики лаговой структуры, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределенные лаги Алмон).</p> <p>Авторегрессионные модели: преобразование Койка; модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри). Авторегрессионные модели: проблема эндогенности регрессоров. Метод инструментальных переменных (МИП).</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.4, 8.5, 8.7, 8.8, 8.9,9.1-9.6)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Системы одновременных уравнений	<p>Основные понятия и определения.</p> <p>Проблема оценки структурных параметров СОУ (эндогенность регрессоров). Условия идентифицируемости СОУ (порядковое и ранговое).</p> <p>Методы оценки параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК).</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.3, 8.4, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9,9.1-9.6)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
Модели трендо-стационарных временных рядов	<p>Основные понятия и определения. Основные характеристики временных рядов (математическое ожидание, дисперсия, автоковариационная функция, автокорреляционная функция, частная автокорреляционная функция). Стационарные и нестационарные временные ряды.</p> <p>Типы нестационарности.</p> <p>Структура уровней трендо-стационарного временного ряда. Моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы). Моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели).</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.7, 8.8, 8.6,8.9,9.1-9.6)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы

Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов	<p>Стационаризация разностно-стационарных временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда.</p> <p>Модели стационарных временных рядов. Формы общей стохастической линейной модели. Условия стационарности. Условия обратимости.</p> <p>Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели Бокса-Дженкинса: условия стационарности. условия обратимости, идентификация, оценка параметров, проверка адекватности, прогнозирование уровней временного ряда.</p> <p><i>Рекомендуемые источники: (8.1, 8.2, 8.3, 8.4, 8.6, 8.7, 8.8, 8.9,9.1-9.6)</i></p>	Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы
---	--	--

## 6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы Внеаудиторной самостоятельной работы
Основные понятия и определения	Эконометрика: определение, назначение, основные инструменты. Эконометрические модели: этапы построения, типы моделей, типы данных. Формы спецификации эконометрических моделей: структурная и приведенная, взаимосвязь структурных и приведенных параметров.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
Линейные регрессионные модели	Линейные регрессионные модели и их предпосылки. Метод наименьших квадратов: преимущества, алгоритм, свойства оценок. Оценка дисперсии возмущений. Теорема Гаусса-Маркова.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Статистический анализ результатов оценивания регрессионной модели	Точечные и интервальные оценки: точечные МНК-оценки параметров модели и проверка их статистической значимости, интервальные оценки параметров ;	Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выпол-

	интервальные оценки эндогенной переменной модели и проверка её адекватности. Показатели качества модели и тесты на проверку её статистической значимости.	нение домашних заданий к занятию.
Гетероскедастичность случайного возмущения	Гетероскедастичность случайных возмущений: определение, причины, последствия, формальные тесты (тест Голдфелда-Квандта, тест Бреуша-Пагана). Способы корректировки гетероскедастичности: взвешенный МНК, доступный взвешенный МНК. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением.	Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Автокорреляция случайного возмущения	Автокорреляция случайных возмущений: определение, причины, формальные статистические тесты (тест Дарбина-Уотсона; тест Бреуша-Годфри). Способы корректировки автокорреляции: обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК); процедура Кохрейна-Оркатта; процедура Хилдретта-Лу. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с автокоррелированным возмущением.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Мультиколлинеарность в регрессионных моделях	Проблема мультиколлинеарности: определение, типы, последствия, признаки и формальные статистические тесты: тест Фарра-Глоубера, VIF-тест. Методы устранения частичной мультиколлинеарности (гребневая регрессия, пошаговые процедуры отбора регрессоров).	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Нелинейные регрессионные модели	Примеры нелинейных эконометрических моделей и способы их линеаризации. Способы включения случайных возмущений в спецификацию нелинейной модели. Логарифмические модели: типы, оценка параметров и их интерпретация, проверка адекватности, прогноз эндогенной переменной. Тестирование правильности составления спецификации: тест Рамсея, тест Песарана.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к занятию.
Фиктивные переменные в эконометрических моделях	Моделирование влияния качественных признаков — фиктивные переменные сдвига и наклона: способы включения в спецификацию, интерпретация параметров, тестирование значимости влияния на эндогенную переменную. Особенности моделирования влияния структурных изменений и сезонных	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к за-

	колебаний. Тест Чоу на наличие структурных изменений.	нению.
Динамические модели в эконометрике	<p>Модели с распределенными лагами: спецификация модели, модели с конечным числом параметров и модели с бесконечным числом параметров, методы оценки параметров (метод замены, метод геометрической прогрессии, полиномиально-распределенные лаги Алмон).</p> <p>Авторегрессионные модели: модели адаптивных ожиданий; модели частичной корректировки. Тестирование автокорреляции в авторегрессионных моделях (тест Дарбина, тест Бреуша-Годфри).</p>	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме..
Системы одновременных уравнений	Системы одновременных уравнений: структурная и приведенная формы. Проблема оценки структурных параметров. Методы оценки структурных параметров: косвенный метод наименьших квадратов (КМНК), двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК), трехшаговый метод наименьших квадратов (ТМНК).	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Модели трендо-стационарных временных рядов	Типы нестационарности временных рядов. Стационаризация трендо-стационарного временного ряда: моделирование трендовой составляющей (аналитические и алгоритмические методы); моделирование сезонной составляющей (аддитивная и мультипликативная модели).	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.
Моделирование стационарных и разностно-стационарных временных рядов	Стационаризация разностно-стационарных временных рядов. Тесты на стационарность уровней временного ряда. Модели стационарных временных рядов с конечным числом параметров. Модели авторегрессии, скользящего среднего, авторегрессии-скользящего среднего, модели Бокса-Дженкинса.	Работа с учебной литературой. Работа с ЭУК. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Разбор практических заданий по заданной теме.

## 6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

### *Примерные вопросы к контрольной работе*

1. Точечные и интервальные оценки параметров модели множественной линейной регрессии.
2. Точечные и интервальные оценки эндогенной переменной модели на интервале оценивания и прогнозирования.

3. Несмещенная оценка дисперсии возмущений.
4. Коэффициенты детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный)
5.  $F$ -тест на значимость группы оценок параметров модели.
6.  $t$ -тест на значимость отдельных оценок параметров.
7. Система нормальных уравнений линейной регрессионной модели.
8. Автоковариационная матрица МНК-оценок параметров.
9. Тест Бреуша-Годфри на некоррелированность случайных возмущений.
10. Тест Бреуша-Пагана на гомоскедастичность случайных возмущений.
11. Тест Рамсея на правильность составления спецификации модели.
12. Тест Чоу на значимость структурных изменений (стабильности модели на всем периоде наблюдений).
13. Оценивание модели с авторегрессией методом Кохрейна-Оркатта.

### ***Пример заданий контрольной работы***

#### **Задание 1.**

В таблице приводятся данные годовой производительности труда (в расчете на одного рабочего) и энерговооружённость по 14-ти предприятиям. По первым 13 наблюдениям таблицы постройте линейную регрессионную модель зависимости производительности труда ( $Y$ ) от энерговооружённости ( $X$ )

$$Y = a + bX + \varepsilon.$$

№	$Y$	$X$	№	$Y$	$X$
1	6,7	2,8	8	10,8	4,8
2	6,9	2,8	9	10,6	4,9
3	7,2	3	10	10,7	5,2
4	7,3	2,9	11	11,1	5,4
5	8,4	3,4	12	11,8	5,5
6	8,8	3,9	13	12,1	6,2
7	8,5	4	14	12,4	7

1. Запишите оцененную модель в стандартной форме, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом.

Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров.

2. Проверьте остатки модели на гомоскедастичность при помощи теста Голдфелда-Квандта.

3. Проверьте остатки модели на автокорреляцию при помощи теста Дарбина-Уотсона.

4. Постройте прогноз производительности труда для 14-го предприятия. Постройте интервальные оценки для производительности труда 14-го предприятия. Сделайте выводы об адекватности модели.

## Задание 2.

В таблице представлены выпуск  $Y$ , трудозатраты  $L$  и капиталовложения  $K$  15 фирм некоторой отрасли.

Таблица.

Фирма	$Y$	$L$	$K$	Фирма	$Y$	$L$	$K$
1	2350	2334	1570	8	2530	2437	1860
2	2470	2425	1850	9	2550	2446	1880
3	2110	2230	1150	10	2450	2403	1790
4	2560	2463	1940	11	2290	2301	1480
5	2650	2565	2450	12	2160	2253	1240
6	2240	2278	1340	13	2400	2367	1660
7	2430	2380	1700	14	2490	2430	1850
				15	2590	2470	2000

Оцените производственную функцию Кобба-Дугласа

$$Y = \alpha \cdot L^{\beta_1} \cdot K^{\beta_2} \cdot v$$

по данным первых 14-ти фирм.

1. Линеаризуйте модель. Запишите оцененную модель в стандартной форме, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Вы-

числите оценки параметров нелинейной модели по МНК-оценкам линейной. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров нелинейной модели.

2. Проверьте остатки линейаризованной модели на нормальность при помощи теста Харке-Бера.

3. Проверьте остатки линейаризованной модели на автокорреляцию при помощи теста Дарбина-Уотсона.

4. Постройте прогноз эндогенной переменной для 15-й фирмы по линейаризованной модели. Постройте интервальные оценки для эндогенной переменной 15-й фирмы для линейаризованной модели. Сделайте выводы об адекватности линейной и нелинейной модели.

### Задание 3.

В таблице приведены квартальные данные показателя Среднедушевые денежные доходы населения (HHI\_Q) руб. в мес. за период с 1 квартала 2007 года по 3 квартал 2021 года.

Необходимо построить и оценить регрессионную модель показателя с учетом временного тренда и сезонных колебаний. В качестве базового периода принять 4 квартал года. Выписать уравнение регрессии в стандартной форме, дать экономическую интерпретацию коэффициентов модели. Записать вид оцененных частных уравнений регрессии за каждый квартал. Проверить значимость влияния сезонных колебаний.

Таблица. Исходные данные

<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>
2007 I	9930,9
II	11932,5
III	12667,1
IV	15605,9

<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>
2012 I	19121
II	22591
III	23280,7
IV	27986,2

<i>T</i>	<i>Среднедушевые денежные доходы населения (HHI_Q) руб. в мес.</i>
2017 I	27763
II	31306,6
III	31325
IV	37224,6



2008 I	12213
II	14749,7
III	15579,3
IV	16904,5
2009 I	14065,1
II	16967,9
III	16730,6
IV	19833,3
2010 I	16146,4
II	18690
III	18549,4
IV	22456
2011 I	17710,6
II	20417,6
III	20512,3
IV	24535

2013 I	21800
II	24990,4
III	25528,7
IV	30532,9
2014 I	22457,1
II	27059,3
III	27964,6
IV	32285
2015 I	25364
II	29723,1
III	29945,5
IV	36099,8
2016 I	26646,2
II	30234
III	30539,5
IV	36149,5

2018 I	29011,2
II	32455
III	32609,2
IV	38945
2019 I	30240,8
II	34569,1
III	35096,9
IV	41428,3
2020 I	31646,6
II	32932,2
III	34874,8
IV	42968,6
2021 I	32611,6
II	37866
III	40402

#### Задание 4.

Постройте регрессионную модель зависимости объема международных резервов РФ ( $Y$ , млн долл.) от лагированных значений курса доллара США ( $X$ , руб.) по данным ЦБ РФ. Максимальная величина лага —  $k = 3$ .

$$Y_t = \alpha + \beta_0 \cdot X_t + \beta_1 \cdot X_{t-1} + \beta_2 \cdot X_{t-2} + \beta_3 \cdot X_{t-3} + \varepsilon_t.$$

Параметры оцените методом замены переменных по данным с 1-го по 24-е наблюдения.

№	$Y$	$X$	№	$Y$	$X$
1	36622	30,69	14	49274	31,58
2	36408	30,93	15	53061	31,38
3	36860	31,12	16	55525	31,10
4	37295	31,20	17	59847	30,71
5	39155	31,31	18	64882	30,35
6	42227	31,45	19	64430	30,26
7	43579	31,44	20	64454	30,50
8	43294	31,57	21	62752	30,61
9	44327	31,64	22	62073	29,86

10	45619	31,74	23	64928	29,74
11	46767	31,84	24	68169	29,46
12	48205	31,78	25	76938	28,49
13	47793	31,82			

1. Запишите оцененную модель в стандартной форме, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Вычислите и проинтерпретируйте характеристики лаговой структуры (краткосрочный и долгосрочный мультипликаторы, относительные параметры, средний лаг).

2. Проверьте остатки модели на гомоскедастичность при помощи теста Голдфелда-Квандта.

3. Проверьте правильность составления спецификации при помощи теста Рамсея.

4. Постройте прогноз объема международных резервов для 25-го наблюдения. Постройте интервальные оценки для прогноза объема международных резервов 25-го наблюдения. Сделайте выводы об адекватности модели.

### **Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости**

*Критерии бальной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержится в соответствующих методических рекомендациях Департамента математики факультета информационных технологий и анализа больших данных.*

### **7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по данной дисциплине**

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы»

ций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

## Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, знаний и умений

Таблица 5

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотношенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.	<b><u>Знать</u></b> основные закономерности экономической теории, связывающие экономические переменные на микро-, мезо-, и макроуровнях. <b><u>Уметь</u></b> составлять спецификации эконометрических моделей взаимосвязи социально-экономических показателей на микро-, мезо- и макроуровнях.	<b>Задача 1.</b> Состояние закрытой национальной экономики в текущем периоде описывается экономическими переменными: объемом ВВП; уровнем потребления; объемом инвестиций, величиной государственных расходов. Требуется составить спецификацию макромоделей, позволяющую объяснять текущие значения экономических переменных их лаговыми значениями. При составлении спецификации учесть следующие экономические утверждения: 1) текущее потребление возрастает с увеличением уровня ВВП в предыдущем периоде, рост текущего потребления происходит медленнее роста ВВП в предыдущем периоде; 2) величина инвестиций прямо пропорциональна приросту ВВП за предшествующий период; 3) государственные расходы возрастают с постоянным темпом роста; 4) текущее значение ВВП есть сумма текущих уровней

	<p>2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.</p>	<p><b>Знать</b> основные эконометрические методы, используемые для моделирования и количественной оценки взаимосвязи переменных в социально-экономических процессах.</p> <p><b>Уметь</b> интерпретировать результаты оценивания, полученные при помощи эконометрических моделей.</p>	<p>потребления, инвестиций и государственных расходов.</p> <p><b>Задача2.</b> Анализируются данные США за период с 1960 по 1985 г. по макроэкономическим показателям: DPI — годовой совокупный располагаемый личный доход; CONS — годовые совокупные потребительские расходы; ASSETS — финансовые активы населения на начало календарного года (все показатели в млрд долл., в ценах 1982 г.). Оценить модель зависимости совокупного дохода от совокупных потребительских расходов и финансовых активов населения. Проверить значимость влияния топливно-энергетического кризиса в США на оцененную модель.</p>
	<p>3. Научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.</p>	<p><b>Знать</b> современные методы эконометрического анализа.</p> <p><b>Уметь</b> применять эконометрический инструментарий для количественной оценки экономической политики государства.</p>	<p><b>Задача 3.</b> По данным таблицы оценить модель Филлипса зависимости темпа роста заработной платы от уровня безработицы. Вычислить значение естественного уровня безработицы.</p>
<p>Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональ-</p>	<p>1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.</p>	<p><b>Знать</b> базы различных социально-экономических данных основных макро и микроэкономических показателей (денежных показателей, валютных курсов, баз данных промышленности разных стран и т.д.).</p> <p><b>Уметь</b> анализировать</p>	<p><b>Задача 1.</b> Исследовать влияние изменения реального объема промышленного производства в России на изменение количества безработных в стране. Данные приведены на сайте <a href="http://sophist.hse.ru">http://sophist.hse.ru</a>. Исследуйте взаимосвязи переменных с помощью диаграммы рассеяния. Рассчитайте выборочный коэффи-</p>

<p>ных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты (ПКН-3)</p>	<p>2. Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.</p> <p>4. Анализирует результаты исследования математиче-</p>	<p>числовые характеристики экономических показателей и их взаимосвязей.</p> <p><b>Знать</b> основные принципы составления спецификаций эконометрических моделей.</p> <p><b>Уметь</b> составлять формализованное описание финансово-экономических задач.</p> <p><b>Знать</b> основы эконометрических методов, их возможности и ограничения.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать эконометрические методы и модели для оценки и прогнозирования конкретных социально-экономических показателей на микро- и макроуровнях для принятия финансово-экономических решений.</p> <p><b>Знать</b> эконометрический инструментарий исследования финан-</p>	<p>циент ковариации между переменными модели, рассчитайте коэффициент корреляции и определите его статистическую значимость. Предложите вариант спецификации эконометрической модели.</p> <p><b>Задача 2. Модель формирования национального дохода</b> (Дж. М. Кейнс). Экономическим объектом является закрытая национальная экономика без государственного вмешательства. Экономические переменные модели: уровень совокупного выпуска (национальный доход), объём потребления, величина инвестиций. Требуется составить спецификацию макромоделей, позволяющей объяснять величину национального дохода и объёма потребления уровнем инвестиций.</p> <p><b>Задача 3.</b> Анализируется прибыль предприятия <math>Y</math> в зависимости от расходов на рекламу <math>X</math>. Оцените линейную и нелинейную регрессионные модели. Используя формальные статистические тесты выберите наилучшую.</p> <p>1. На примере субъекта Российской Федерации (по выбору) используя метод</p>
--	---	---	--

	ских моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	сово-экономических задач. <b>Уметь</b> формулировать выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений на основе результатов эконометрического моделирования	наименьших квадратов оцените взаимосвязь между динамикой ВРП, уровнем бедности в регионе и объемом межбюджетных трансфертов, полученных из федерального бюджета. Сформируйте выводы и рекомендации
Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач (УК-4)	<p>1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.</p> <p>2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.</p> <p>3. Выбирает необходимое прикладное программное</p>	<p><b>Знать</b> процедуры предварительной обработки и анализа данных. <b>Уметь</b> определять соответствие имеющихся данных требованиям эконометрических моделей.</p> <p><b>Знать</b> основные эконометрические пакеты. <b>Уметь</b> пользоваться эконометрическими пакетами для построения, анализа и применения эконометрических моделей при решении прикладных финансово-экономических задач.</p> <p><b>Знать</b> особенности применения эконометрических пакетов</p>	<p><b>Задача 1.</b> На основе информации, приведенной в таблице, требуется оценить параметры линейной модели парной регрессии зависимости затрат от количества выпущенных изделий, проанализировать наличие точек разбалансировки и выбросов и оценить их влияние на качество модели.</p> <p><b>Задача 2.</b> В таблице представлены данные о величинах государственных расходов на образование (<math>y</math>) и об объеме ВВП (<math>x</math>) в разрезе стран. Оцените модель парной линейной регрессии в программной среде <i>R</i> и <i>Gretl</i>. Проверьте статистическую значимость модели в целом. Проверьте статистическую значимость оценок коэффициентов модели. Проверьте выполнение предпосылок Гаусса-Маркова об отсутствии гетероскедастичности и автокорреляции случайных возмущений.</p> <p><b>Задача 3.</b> Исследуется модель, связывающая количество вакансий и уровень</p>

	<p>обеспечение в зависимости от решаемой задачи.</p> <p>4.Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.</p>	<p>прикладных программ к решаемым задачам.</p> <p><b>Уметь</b> применять эконометрические пакеты для оценки, анализа качества, диагностики предпосылок и анализа полученных результатов эконометрических моделей.</p> <p><b>Знать</b> назначение программ эконометрического моделирования Gretl и R</p> <p><b>Уметь</b> использовать программы эконометрического моделирования для решения конкретных прикладных задач</p>	<p>безработицы. По данным табл. оцените спецификацию модели и проверьте справедливость третьей предпосылки Гаусса-Марков. Выполните корректировку автокорреляции возмущения модели при помощи итеративной процедуры Кохрейна-Оркатта в программной среде R.</p> <p><b>Задача 4.</b> На основе данных о темпах роста ВВП, Китая, России, США, %, приведенных в таблице оценить влияние мирового экономического кризиса 2008 года на темпы роста ВВП с помощью Gretl и программы R.</p>
<p>Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач (УК-10)</p>	<p>1.Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p>	<p><b>Знать</b> методы сбора, первичной обработки данных и методы корреляционного анализа.</p> <p><b>Уметь</b> оценивать взаимосвязи экономических показателей.</p>	<p><b>Задача 1.</b></p> <p>В таблице представлена следующая информация: Объем денежных накоплений в РФ миллиард руб. (Y). Сводные данные о продаже наличной иностранной валюты кредитными организациями физическим лицам (X1). Курс рубля к доллару США (X2). Цена нефти марки "Юралс" (X3). Динамика потребительских цен по группам товаров и услуг (месяц к соответствующему месяцу предыдущего года,%) (X4). На основании данных, приведенных в таблице Постройте диаграммы рассеяния, представляющие собой зависимости Y от каждого из факторов X. Сделайте выводы о характере взаимосвязей переменных. Постройте матрицу парных коэффициентов линейной</p>

	<p>2. Обосновывает сущность происхождения, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности</p> <p>3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.</p> <p>4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p>	<p><b>Знать</b> показатели качества и статистической значимости оцениваемой модели, методы проверки её адекватности.</p> <p><b>Уметь</b> выбирать адекватные эконометрические модели, соответствующие выборочным данным.</p> <p><b>Знать</b> аппарат фиктивных переменных и тесты на значимость структурных изменений экономических процессов.</p> <p><b>Уметь</b> строить эконометрические модели с фиктивными переменными, учитывающими неоднородность наблюдений.</p> <p><b>Знать</b> методы анализа построенной эконометрической модели.</p> <p><b>Уметь</b> прогнозировать основные социально-экономические показатели, предлагать стратегические подходы экономического развития.</p>	<p>корреляции, проанализируйте тесноту и направление связи между переменными, проверьте значимость коэффициентов парной корреляции</p> <p><b>Задача 2.</b> В таблице представлены величины среднедушевых сбережений <math>Y</math> и доходов <math>X</math> у одинаковых по численному составу домохозяйств. Оцените модель парной линейной регрессии. Прокомментируйте качество модели. Проверьте её адекватность. Применяя формальные тесты проверьте влияние неоднородности домохозяйств на результаты оценивания.</p> <p><b>Задача 3.</b> По данным таблицы постройте линейную регрессионную модель, отражающую зависимость заработной платы (<math>y</math>) 15-ти работников фирмы от возраста (<math>x</math>). Запишите оцененную модель в стандартной форме. Проверьте статистическую значимость модели в целом, статистическую значимость оценок параметров. С помощью фиктивной переменной сдвига определите, имеет ли значение гендерный фактор.</p> <p><b>Задача 4.</b> По данным о динамике товарооборота и доходов населения России за 18 месяцев оцените модель линейной регрессии зависимости товарооборота (<math>Y</math>) от доходов населения (<math>X</math>) по</p>
--	--	---	--



			<p>данным за первые 17 месяцев. Запишите оцененную модель в стандартной форме, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров. Вычислите интервальные оценки параметров. Постройте прогноз величины товарооборота на 18-й месяц. Определите ошибку прогноза.</p>
	<p>5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p>	<p><b><u>Знать</u></b> основные эконометрические модели <b><u>Уметь</u></b> выбирать эконометрический инструментарий на основе системного исследования взаимосвязи экономических переменных модели.</p>	<p><b>Задача 5.</b> Подготовьте аналитическую записку о результатах моделирования зависимости объема товарооборота от доходов населения России используя эконометрический анализ задачи 4.</p>

### **Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков**

Приказ от 23.03.2017 №0557/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете» и приказы филиалов по данному вопросу.

#### ***Примерные теоретические вопросы для подготовки к экзамену***

1. Назначение эконометрических моделей. Принципы их спецификации.
2. Типы переменных и типы данных эконометрической модели.
3. Этапы построения эконометрических моделей.
4. Спецификация множественной линейной регрессионной модели.

5. Предварительный анализ данных.
6. Анализ числовых характеристик экономических показателей и их взаимосвязей (математического ожидания, дисперсии, ковариации, корреляции).
7. Предпосылки Гаусса-Маркова относительно случайного возмущения регрессионной модели.
8. Оценка параметров множественной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК).
9. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессионной модели.
10. Основные числовые характеристики вектора оценок параметров классической регрессионной модели.
11. Основные числовые характеристики вектора остатков в классической множественной регрессионной модели.
12. Несмещённая оценка дисперсии возмущений множественной регрессионной модели.
13. Доверительные интервалы параметров линейной регрессионной модели.
14. Проверка значимости оценок параметров линейной регрессионной модели.
15. Интервальная оценка индивидуального значения зависимой переменной в регрессионной модели.
16. Основные числовые характеристики вектора прогнозов значений эндогенной переменной в классической множественной регрессионной модели.
17. Показатели качества регрессионной модели: коэффициент детерминации (обычный, нецентрированный, скорректированный), информационные критерии (Акаике, Шварца, Хеннона-Куина)
18. F-тест качества спецификации регрессионной модели.
19. Спецификация регрессионной модели при наличии гетероскедастичности случайного возмущения.
20. Причины гетероскедастичности случайного возмущения.

21. Последствия гетероскедастичности случайного возмущения.
22. Алгоритм теста Голдфелда-Квандта на наличие (отсутствие) гетероскедастичности случайных возмущений и его реализация.
23. Способы корректировки гетероскедастичности. Метод взвешенных наименьших квадратов.
24. Способы корректировки гетероскедастичности. Доступный метод взвешенных наименьших квадратов.
25. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением
26. Причины и последствия автокорреляции случайного возмущения.
27. Алгоритм теста Дарбина-Уотсона на наличие (отсутствие) автокорреляции случайных возмущений и его реализация.
28. Способы корректировки автокорреляции (авторегрессионные схемы первого порядка).
29. Способы корректировки автокорреляции: метод Кохрейна-Оркатта и Хилдрета-Лу.
30. Обобщенная регрессионная модель. Обобщенный метод наименьших квадратов.
31. Мультиколлинеарность: типы, причины, последствия, признаки
32. Тестирование мультиколлинеарности: метод дополнительных регрессий, факторы инфляции дисперсии, тест Фаррара-Глоубера
33. Методы устранения мультиколлинеарности: процедура пошагового включения и исключения регрессоров.
34. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей нелинейных по параметрам.
35. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей нелинейных по переменным.
36. Примеры спецификаций регрессионных моделей нелинейных по переменным и нелинейных по параметрам.

37. Тестирование правильности составления спецификации. Тест Рамсея.
38. Ошибки спецификации: последствия, симптомы, способы
39. Фиктивная переменная сдвига: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной сдвига, экономический смысл параметров.
40. Применение фиктивных переменных сдвига при исследовании сезонных колебаний: спецификация модели; экономический смысл параметров, проблема мультиколлинеарности.
41. Фиктивная переменная наклона: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной наклона.
42. Тест Чоу на наличие структурных изменений в регрессионной модели.
43. Классификация динамических регрессионных моделей.
44. Оценка моделей с распределенными лагами с конечным числом лагов.
45. Оценка моделей с распределенными лагами с бесконечным числом лагов: метод геометрической прогрессии.
46. Оценка моделей с распределенными лагами: метод геометрической прогрессии.
47. Оценка моделей с распределенными лагами: метод Алмон.
48. Тест Дарбина на наличие (отсутствие) автокорреляции вектора возмущений в авторегрессионных моделях.
49. Эндогенность: причины, последствия, методы устранения.
50. Системы одновременных уравнений (СОУ): проблема оценивания структурных параметров.
51. Проблема идентификации системы одновременных уравнений СОУ.
52. Идентификация отдельных уравнений системы одновременных уравнений: порядковое условие.
53. Идентификация отдельных уравнений системы одновременных уравнений: ранговое условие.
54. Косвенный метод наименьших квадратов: алгоритм метода; условия применения.

55. Двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК): алгоритм метода; условия применения.

56. Нестационарные модели временных рядов: детерминированные и стохастические тренды, тесты на наличие тренда.

57. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда: спецификация, оценка параметров тренда, вычисление сезонных составляющих, прогнозирование.

### Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования

«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)

Департамент математики

Дисциплина \_\_\_\_\_ Эконометрика \_\_\_\_\_

Факультет международных экономических отношений \_ Форма обучения \_ очная \_

Направление подготовки: 38.04.01 «Экономика»

Профиль: Мировые финансы

Учебный \_\_\_\_\_ год

5 семестр

Экзаменационный билет № \_\_\_\_\_

Ставится задача оценить модель спроса на электроэнергию

$$Y_t = \alpha \cdot P_t^{\beta_1} \cdot G_t^{\beta_2} \cdot v_t,$$

с переменными:  $Y_t$  — общее количество электроэнергии, используемое всеми потребителями (в процентах к предыдущему году);  $P_t$  — средняя цена электроэнергии за 1 кВт час (в процентах к предыдущему году);  $G_t$  — валовой национальный продукт (в процентах к предыдущему году) по годовым данным таблицы за первые 13 лет.

1. Линеаризуйте модель. Оцените и запишите в стандартной форме линейную модель, сделайте выводы о качестве модели. Проверьте статистическую значимость оценок параметров. Проверьте статистическую значимость регрессии в целом. Вычислите среднюю относительную ошибку аппроксимации (15 баллов).

2. Проверка предпосылки теоремы Гаусса-Маркова об отсутствии автокорреляции случайных возмущений. Привести результаты тестирования на отсутствие автокорреляции случайных возмущений с помощью тестов Дарбина - Уотсона или Бреуша-Годфри. Сделать выводы. (10 баллов).

3. Вычислите оценки параметров нелинейной модели по МНК-оценкам линейной. Запишите стандартную форму оцененной нелинейной модели. Дайте экономическую интерпретацию оценкам параметров нелинейной модели (10 баллов).

4. Постройте прогноз общего количества электроэнергии, используемого всеми потребителями (в процентах к предыдущему году) для 14-го года. Постройте интервальную оценку общего количества электроэнергии. Сделайте выводы об адекватности модели (15 баллов).

5. Тест Рамсея. Протестировать правильность выбора спецификации модели

$$\hat{Y}_t = -914,41 + 0,66 \cdot X_t; \text{RSS}=277480,2; n= 32.$$

Оцененная вспомогательная регрессия имеет вид:

$$\hat{Y}_t = 3718,56 - 2,28 \cdot X_t + 0,01\hat{Y}_t^2 + 0,00001 \hat{Y}_t^3; \text{RSS}= 246271,37; n= 32.$$

Вывод сделать с  $\alpha=0,05$ . (10 баллов).

Таблица

год	Y	P	G	год	Y	P	G
1	1,08	0,99	1,04	8	1,10	0,97	1,06
2	1,11	0,97	1,04	9	1,06	1,06	1,02
3	1,07	0,99	0,99	10	1,05	0,99	1,03
4	1,17	0,93	1,07	11	1,08	0,97	1,06
5	1,10	0,95	1,02	12	1,07	0,97	1,04
6	1,05	0,98	1,02	13	1,08	0,96	1,05
7	1,02	1,01	1,00	14	1,06	0,96	1,06

Подготовил:

Заместитель руководителя

Дата

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)**

Департамент математики

Дисциплина \_\_\_\_\_ Эконометрика \_\_\_\_\_

Факультет международных экономических отношений \_ Форма обучения \_ очная \_

Направление подготовки: 38.04.01 «Экономика»

Профиль: Мировые финансы

Учебный \_\_\_\_\_ год

5 семестр

### Экзаменационный билет № \_\_\_\_

Ставится задача исследовать, как влияет заявленная потребность в работниках (в тыс. чел.) (EMPLDEC\_Q) на количество безработных в среднем за период в млн чел (UNEMPL\_Q) в России. Данные с сайта <http://sophist.hse.ru>

Требуется:

1. На основании данных, приведенных в таблице, оцените параметры линейной модели зависимости количества безработных в среднем за период в млн чел (UNEMPL\_Q) от заявленной потребности в работниках (в тыс. чел.) (EMPLDEC\_Q). Выпишите полученное уравнение регрессии в стандартной форме. Дайте экономическую интерпретацию параметрам модели. Оцените качество модели (значимость модели в целом, значимость параметров модели, коэффициент детерминации, стандартная ошибка, средняя относительная ошибка аппроксимации). (15 баллов).

2. Проверить адекватность модели. В качестве контролирующей выборки использовать данные за последний квартал в имеющейся выборке,  $\alpha = 0,1$  (15 баллов).

3. Проверка предпосылки теоремы Гаусса-Маркова об отсутствии автокорреляции случайных возмущений. Привести результаты тестирования на отсутствие автокорреляции случайных возмущений с помощью тестов Дарбина - Уотсона или Бреуша-Годфри. Сделать выводы. (10 баллов).

4. Проверка второй предпосылки теоремы Гаусса-Маркова о гомоскедастичности случайных возмущений. Привести результаты тестирования на отсутствие гомоскедастичности с помощью тестов Голдфелда-Квандта или Бреуша-Пагана. Сделать выводы (10 баллов).

5. По данным 24-летних наблюдений построена модель:

$$Y_t = 89,78 + 0,14 \cdot X1_t - 2,57 \cdot X2_t + e_t, \quad R^2 = 0,99,$$

На основании представленных данных (фрагмент протокола регрессии) вычислить 95% доверительные интервалы параметров модели регрессии и проверить значимость параметров модели регрессии при  $\alpha = 0,05$ . Значения представить с точностью до двух знаков после запятой. (10 баллов)

	Коэффициенты	Стандартная ошибка	t-статистика	P-Значение	Нижние 95%	Верхние 95%
Y-пересечение	89,78	4,10				
X1	0,14	0,00				
X2	-2,58	1,19				

Таблица

T	UNEMPL_Q	EMPLDEC_Q
2016 I	4,5	1130
II	4,4	1314
III	4,1	1415
IV	4,1	1306
2017 I	4,2	1238
II	4	1517
III	3,8	1656
IV	3,9	1537
2018 I	3,9	1406
II	3,7	1604
III	3,5	1742
IV	3,6	1623
2019 I	3,6	1495

II	3,5	1652
III	3,3	1747
IV	3,5	1612
2020 I	3,5	1484
II	4,3	1412

Подготовил:

Заместитель руководителя

Дата

## **8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины»**

### **Основная литература:**

1. Бабешко, Л.О. Эконометрика и эконометрическое моделирование: учебник / Л.О. Бабешко, М.Г. Бич, И.В. Орлова. — Москва : Инфра-М, 2018. — 385 с. — Текст : непосредственный. - То же. – 2023. – ЭБС ZNANIUM.com. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/1905581> (дата обращения: 03.11.2023). – Текст : электронный.

2. Зададаев, С. А. Эконометрика в MS Excel и Libre Calc : учебное пособие / С. А. Зададаев, И. В. Орлова, В. П. Невежин ; под редакцией С. А. Зададаева. — Москва : Центркаталог, 2022. — 286 с. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/278909> (дата обращения: 03.11.2023). — Текст : электронный.

### **Дополнительная литература:**

3. Бабешко, Л. О. Практика эконометрических исследований в Gretl: учебное пособие / Л. О. Бабешко, И. В. Орлова; Финуниверситет. — Москва : Центр-Каталог, 2023 — 299 с.: ил. — (Вузовский учебник). - Текст : непосредственный. - То же. — ЭБС Лань. — URL: <https://e.lanbook.com/book/305573> (дата обращения: 03.11.2023). — Текст : электронный.



4. Демидова, О. А. Эконометрика: учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва: Юрайт, 2023. — 334 с. — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/511223> (дата обращения: 03.11.2023). - Текст : электронный.
5. Носко, В. П. Эконометрика : в 2 кн. Кн. 1 : учебник / В. П. Носко. - Москва : Дело (РАНХиГС), 2021. - 704 с. - (Академический учебник). — ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863225>; То же. - ЭБС Университетская библиотека online. - <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=685857> (дата обращения: 03.11.2023). - Текст : электронный.
6. Носко, В. П. Эконометрика : в 2 кн. Книга 2 : учебник / В. П. Носко. - Москва : Дело (РАНХиГС), 2021. - 592 с. - (Академический учебник). - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1863228> (дата обращения: 03.11.2023). - Текст : электронный.
7. Сток, Д. Введение в эконометрику / Д. Сток, М. Уотсон ; пер. с англ. ; под науч. ред. М. Ю. Турунцевой. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. — 864 с. — (Академический учебник). - ЭБС ZNANIUM.com. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1043159> (дата обращения: 03.11.2023). - Текст : электронный.
8. Хайяши, Ф. Эконометрика / Ф. Хайяши ; пер. с англ. под науч. ред. В. П. Носко. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2017. — 728 с. — (Академический учебник). - ЭБС ZNANIUM.com. — URL: <https://new.znanium.com/catalog/product/1043302> (дата обращения: 03.11.2023). — Текст : электронный.
9. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Юрайт, 2023. — 449 с. — (Высшее образование). — ЭБС Юрайт. — URL: <https://urait.ru/bcode/510472> (дата обращения: 03.11.2023). — Текст : электронный.

## **9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Библиотечно-информационный комплекс Финуниверситета (электронная библиотека, ресурсы на русском языке):

[http://www.library.fa.ru/res\\_mainres.asp?cat=rus](http://www.library.fa.ru/res_mainres.asp?cat=rus)

2. Библиотечно-информационный комплекс Финуниверситета (электронная библиотека, ресурсы на иностранных языках):

[http://www.library.fa.ru/res\\_mainres.asp?cat=en](http://www.library.fa.ru/res_mainres.asp?cat=en)

3. Информационно-образовательный портал Финансового университета при Правительстве Российской Федерации <http://portal.ufrf.ru/>

4. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>

5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ»

<http://www.biblio-online.ru/>

6. Платформа «Stepik» (<https://welcome.stepik.org/ru>) Эконометрика. Вводный курс (<https://stepic.org/182487>)

### **Базы данных:**

1. Федеральная служба государственной статистики: <http://www.gks.ru/>

2. Центральный банк Российской Федерации: <http://www.cbr.ru/>

3. Министерство экономического развития Российской Федерации (открытые данные): <http://economy.gov.ru/opendata/>

4. Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР): <https://data.oecd.org/>

## **10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Студентам при подготовке следует использовать нормативные документы Финансового университета, Методические рекомендации по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры в Финансовом университете, утвержденные приказом Финуниверситета от 11.05.2021 г. № 1040 (см. сайт Финансо-

вого Университета: на главной странице раздел «Наш университет»; далее «Единая правовая база Финуниверситета»), использовать методические рекомендации департамента.

Самостоятельная работа студентов проходит аудиторно и внеаудиторно. Организацией самостоятельной работы служит учебно-тематический план изучения дисциплины. В этом плане указана тематика лекций, практических занятий, вопросы и задания для самостоятельной работы.

Лекционные занятия проводятся в соответствии с тематическим планом, при изложении материала активно используются презентации в среде LibreOffice Impress. При иллюстрации лекционного материала и решении задач используются Calc LibreOffice, Gretl и программные коды среды *R*.

При подготовке к лекции следует предварительно ознакомиться с ее содержанием по рекомендованному списку литературы. Содержание лекций следует конспектировать, и при подготовке к занятиям редактировать, при необходимости формулировать вопросы для обсуждения на консультациях.

Проведение практических занятий осуществляется в компьютерных классах, и включает в себя разработку эконометрических моделей и их реализацию программными средствами. При подготовке к практическому занятию необходимо изучить соответствующий теоретический материал. Во время занятия необходимо подробно записывать алгоритмы реализации типовых задач в LibreOffice Calc, Gretl и программные коды функций программной среды *R*.

Практические занятия проходят, как правило, в интерактивной форме и преподаватель учитывает активность студентов в процессе решения предложенных задач и поиска ответов на вопросы. Контроль выполнения домашних заданий осуществляется в ходе практических занятий.

Домашняя контрольная работа (или Расчетно-аналитическая работа) является одной из основных форм текущего контроля самостоятельной работы студентов по дисциплине «Эконометрика». Примерное время их выполнения составляет 4 часа. Каждый вариант домашней контрольной работы содержит несколько за-

дач, выполняя которые студент демонстрирует умение решать типовые эконометрические задачи и проводить типовые расчеты на компьютере.

Сроки выполнения работы указываются в учебно-тематическом плане изучения дисциплины. Конкретные сроки сдачи устанавливаются преподавателем. Оценка за работу выставляется по итогам проверки отчета и устного собеседования по работе. Эта оценка является существенной компонентой оценки самостоятельной работы студента в течение семестра.

## **11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем**

### **11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:**

1. Windows, Microsoft Office.
2. Антивирус Kaspersky.

### **11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>

### **11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации**

Не используются

### **11.4 Электронная таблица Calc LibreOffice. Программная среда R. Программа Gretl.**

## **12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

1. Для лекций – зал с проектором и доской.
2. Практические занятия по дисциплине проходят в компьютерном классе.