

Балаковский инженерно-технологический институт – филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Факультет атомной энергетики и технологий  
Кафедра «Физика и естественнонаучные дисциплины»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «Эконометрика»

**Направления подготовки/специальность**  
«38.03.01 Экономика»

**Основная профессиональная образовательная программа**  
«Экономика предприятий и организаций»

**Квалификация выпускника**  
Бакалавр

**Форма обучения**  
Очная

## 1. Цель освоения учебной дисциплины

Современному экономисту необходимо уметь учитывать сложную взаимосвязь различных факторов, оказывающих существенное воздействие на важнейшие экономические и социальные процессы. Эконометрика, как наука, использует методы, модели и приемы экономической теории, экономической статистики и математико-статистического инструментария для количественного описания и моделирования социально-экономических явлений и процессов. Методы эконометрики расширяют возможности научного познания и принятия решений в задачах, где параметры модели не могут быть известны или контролируемыми с достаточной точностью. Эконометрические методы и модели в настоящее время широко используются в экономике для поддержки принятия эффективных управленческих решений.

**Цель** преподавания курса - дать студентам научное представление о методах, моделях и приемах, позволяющих получать количественные выражения закономерностям экономической теории на базе экономической статистики с использованием математико-статистического инструментария.

### **Задачи изучения дисциплины:**

- получения четкого представления о методах и средствах эконометрического исследования, сущности и принципах построения экономических моделей;
- приобретения навыков сбора экономической информации, её систематизации и классификации, обобщения и анализа;
- научить анализировать полученные данные, устанавливать взаимосвязи и взаимозависимости, определять влияние различных факторов, принимать эффективные решения.

В результате изучения дисциплины студенты должны:

**иметь представление** об основных приемах и методах количественной оценки социально-экономических процессов.

**знать** методы спецификации, идентификации, верификации эконометрических моделей.

**уметь** строить эконометрические модели, интерпретировать результаты моделирования, использовать модели для прогнозирования социально-экономических процессов.

## 2. Место учебной дисциплины в структуре ООП ВО

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями Образовательного стандарта высшего образования, самостоятельно устанавливаемого НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика» и учитывает требования Профессионального стандарта «08.002.Бухгалтер».

Для изучения курса эконометрики студенту необходимо знание основ математики. Студент должен уметь выполнять алгебраические и тригонометрические преобразования, решать уравнения, владеть навыками вычислений. Базовыми дисциплинами для успешного изучения эконометрики служат дисциплины «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Статистика», изучаемые в курсе подготовки бакалавра по направлению «Экономика».

Освоение дисциплины «Эконометрика» необходимо для успешного моделирования социально-экономических явлений.

Для повышения уровня подготовки экономистов использовать экономическую информацию и принимать правильные решения. Знания, полученные при изучении дисциплины «Эконометрика», являются базой для освоения дисциплин учебного плана, использующих эконометрическую методологию.

### **Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

В процессе освоения данной дисциплины у студента формируются следующие компетенции: общепрофессиональные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
ОПК-2	Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения постав-	З-ОПК-2 Знать источники данных, необходимых для решения поставленных экономических задач, и понимать алгоритмы сбора, обработки и статистического анализа этих данных У-ОПК-2 Уметь осуществлять сбор данных и применять алгоритмы обработки и статистического анализа данных, необхо-

	ленных экономических задач.	димых для решения поставленных экономических задач В-ОПК-2 Владеть навыками сбора, обработки и статистического анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	З-ОПК-6 Знать основные принципы работы современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности У-ОПК-6 Уметь использовать современные информационные технологии для решения задач профессиональной деятельности В-ОПК-6 Владеть навыками использования современных информационных технологий для решения задач профессиональной деятельности

универсальные

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
УКЕ-1	Способен использовать знания естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в поставленных задачах	З-УКЕ-1 знать: основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования У-УКЕ-1 уметь: использовать математические методы в технических приложениях, рассчитывать основные числовые характеристики случайных величин, решать основные задачи математической статистики; решать типовые расчетные задачи В-УКЕ-1 владеть: методами математического анализа и моделирования; методами решения задач анализа и расчета характеристик физических систем, основными приемами обработки экспериментальных данных, методами работы с прикладными программными продуктами

**Задачи воспитания, реализуемые в рамках освоения дисциплины**

Направление/цели	Создание условий, обеспечивающих	Использование воспитательного потенциала учебной дисциплины	Вовлечение в разноплановую внеучебную деятельность
Профессиональное и трудовое воспитание	- формирование культуры исследовательской и инженерной деятельности (В16)	Использование воспитательного потенциала дисциплин профессионального модуля для формирования инженерного мышления и инженерной культуры за счёт практических студенческих исследований современных производственных систем; проектной деятельности студентов по разработке и оптимизации технологических систем, связанной с решением реальных производственных задач; прохождения через разнообразные игровые, творческие, фестивальные формы, требующие анализа сложного объекта, постановки относительно него преобразовательных задач для их оптимального решения.	1. Организация научно-практических конференций и встреч с ведущими специалистами предприятий города и ветеранами атомной отрасли. 2. Организация и проведение предметных олимпиад и участие в конкурсах профессионального мастерства. 3. Участие в ежегодных акциях студенческих строительных отрядов

**Структура и содержание учебной дисциплины**

Дисциплина преподается студентам в 5-ом семестре. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 ак. часа.

### Календарный план

№ Р а з д е л а	№ Т е м ы	Наименование раздела (темы) дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)					Атте-стация раздела (форма)	Макси-мальный балл за раздел
			Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС		
<b>1 раздел: Эконометрика как наука</b>									
1	1	Предмет и задачи курса. Базовые понятия эконометрики.	18	4	-	4	10	Т1	25
1	2	Парная линейная регрессия.	18	4	-	4	10		
1	3	Множественная линейная ре-грессия.	18	4	-	4	10		
1	4	Нелинейная регрессия.	18	4	-	4	10		
<b>2 раздел: Анализ временных рядов и панельных данных</b>									
2	5	Временные ряды и тестирование их стационарности.	18/2	4	-	4/2	10	Т2	25
2	6	Оценивание моделей и прогно-зирование с помощью временных рядов.	18	4	-	4	10		
2	7	Многомерные модели временных рядов.	18	4	-	4	10		
2	8	Панельные данные.	18/2	4/2	-	4	10		
<b>Вид промежуточной аттестации</b>			<b>144/4</b>	<b>32/2</b>		<b>32/2</b>	<b>80</b>	<b>Э</b>	<b>50</b>

\* - сокращенное наименование формы контроля

\*\* - сумма максимальных баллов должна быть равна 100 за семестр, включая зачет и (или) экзамен

Сокращенное наименование форм текущего контроля и аттестации разделов:

Обозначение	Полное наименование
Т	Тестирование
Э	Экзамен

### Содержание лекционного курса

Темы лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
<b>Лекция 1. Предмет и задачи курса. Базовые понятия эконометрики.</b> 1. Определение эконометрики. 2. Эконометрика и экономическая теория. 3. Эконометрика и статистика. 4. Области применения эконометрических моделей. 5. Генеральная и выборочная совокупность. 6. Метод наименьших квадратов.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Лекция 2. Парная линейная регрессия.</b> 1. Теоретическое и эмпирическое уравнение регрессии. 2. Предпосылки метода наименьших квадратов. 3. Интерпретация уравнения регрессии. 4. Оценка статистической значимости коэффициентов. 5. Интервальные оценки коэффициентов. 6. Коэффициент детерминации $R^2$ . 7. Оценка статистической значимости уравнения регрессии. 8. Доверительные интервалы для зависимой переменной.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)

<b>Лекция 3. Множественная линейная регрессия.</b> 1. Понятие о множественной регрессии. 2. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). 3. Оценка модели множественной регрессии.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Лекция 4. Нелинейная регрессия.</b> 1. Нелинейные модели. 2. Критерии выбора функциональной зависимости. 3. Сравнение нелинейных моделей. 4. Оценивание уравнений регрессии в пакете Excel. 5. Спецификация уравнения: выбор набора переменных. 6. Последствия неправильной спецификации уравнения. 7. Контрольные и замещающие переменные.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Лекция 5. Временные ряды и тестирование их стационарности.</b> 1. Основная тенденция развития и отклонения от нее. 2. Стационарные временные ряды. 3. Модели ARMA и ARIMA. 4. Понятие об авторегрессионных моделях/ 5. Понятие о моделях скользящей средней.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Лекция 6. Оценивание моделей и прогнозирование с помощью временных рядов.</b> 1. Проверка адекватности моделей. 2. Критерии адекватности. 3. Информационные критерии. 4. Прогнозирование.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Лекция 7. Многомерные модели временных рядов.</b> 1. Модели стационарных временных рядов. 2. Модель распределенных лагов. 3. Авторегрессионная модель распределенных лагов. 4. Автокорреляция. 5. Модели нестационарных временных рядов. 6. Ложная регрессия. 7. Коинтеграция. 8. Модель коррекции ошибок.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Лекция 8. Панельные данные.</b> 1. Модели с панельными данными. 2. Регрессии с фиксированным эффектом. 3. Модель с первыми разностями. 4. МНК с фиктивными переменными. 5. Регрессии со случайным эффектом. 6. Динамические модели с панельными данными.	4/2	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)

### Перечень практических занятий

Тема практического занятия. Вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
<b>Предмет и задачи курса. Базовые понятия эконометрики.</b> Функциональная, статистическая и корреляционная связь. Причины обязательного присутствия случайного фактора. Принципы построения эконометрических моделей.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Парная линейная регрессия.</b> Определение параметров уравнения парной линейной регрессии. Определение коэффициент детерминации $R^2$ . Применение t - критерия Стьюдента и F - критерия Фишера для оценки значимости коэффициентов регрессии и уравнения в целом. Определение параметров уравнения	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)

множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов.		
<b>Множественная линейная регрессия.</b> Применение критерия Дарбина-Уотсона. Авторегрессионная схема первого порядка. Оценка коэффициента авторегрессии на основе статистики Дарбина-Уотсона. Регрессионные модели. Фиктивные переменные в анализе сезонных колебаний.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Нелинейная регрессия.</b> Метод наименьших квадратов для нелинейной регрессии. Парная нелинейная регрессия. Функция Кобба – Дугласа, коэффициент эластичности.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Временные ряды и тестирование их стационарности.</b> Принципы построения модели временного ряда. Расчет выборочного коэффициента корреляции для лагов 1,2. Определение уравнения линейного тренда и оценка его значимости.	4/2	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Оценивание моделей и прогнозирование с помощью временных рядов.</b> Точечный и интервальный прогноз среднего и индивидуальных значений ряда на следующий период. Полиномиально распределенные лаги.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Многомерные модели временных рядов.</b> Понятие об авторегрессионной условно гетероскедастической модели, об обобщенной авторегрессионной условно гетероскедастической модели. Понятие о нестационарных временных рядах.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Панельные данные.</b> Проверка идентификации уравнений модели системы одновременных уравнений. Приведенная форма модели. Модель Кейнса. Построение системы эконометрических уравнений. Анализ систем эконометрических уравнений.	4	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)

### Перечень лабораторных работ - не предусмотрены учебным планом

#### Задания для самостоятельной работы студентов

Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Всего часов	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3
<b>Предмет и задачи курса. Базовые понятия эконометрики.</b> Ковариация, дисперсия и корреляция. Выборочный коэффициент корреляции. t - критерий Стьюдента для коэффициента корреляции. Предмет и содержание курса «Эконометрика». Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований. Понятие эконометрической модели. Основные этапы эконометрического моделирования. Информационные технологии в эконометрических исследованиях. Классификация переменных в эконометрических моделях. Понятия спецификации и идентификации модели. Классификация эконометрических моделей. Примеры эконометрических моделей	10	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Парная линейная регрессия.</b> Определение параметров уравнения множественной линейной регрессии с двумя объясняющими переменными. Применение t - критерия Стьюдента и F - критерия Фишера для модели множественной регрессии. Определение множественного коэффициента детерминации.	10	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Множественная линейная регрессия.</b> Преобразование переменных, процедура последовательного присоединения элементов. Причины и последствия автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона. Методы Кохрана-Оркатта и Хилдрета-Лу. h-статистика Дарбина для мо-	10	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)

делей с лаговой зависимой переменной.		
<b>Нелинейная регрессия.</b> Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта. Использование фиктивных переменных в анализе сезонных колебаний. Степенные модели. Производственная функция Кобба-Дугласа. Виды ошибок спецификации, их обнаружение и корректировка. Исследование остаточного члена модели.	10	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Временные ряды и тестирование их стационарности.</b> Автокорреляционная функция, коррелограмма, частная автокорреляционная функция. Аналитическое выравнивание временного ряда. Временной ряд: основные понятия и определения. Компонентный анализ временного ряда. Тренд-сезонные модели временных рядов. Адаптивные модели временных рядов. Проверка временного ряда на стационарность: анализ автокорреляционной функции, анализ частной автокорреляционной функции, статистики Дики-Фуллера.	10	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Оценивание моделей и прогнозирование с помощью временных рядов.</b> Прогнозирование на основе моделей временных рядов. Динамические модели со стационарными переменными. Проверка временного ряда на стационарность: анализ автокорреляционной функции, анализ частной автокорреляционной функции, статистики Дики-Фуллера. Модели стационарных временных рядов (ARMA). Методология Бокса-Дженкинса (ARIMA-модели).	10	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Многомерные модели временных рядов.</b> Модель адаптивных ожиданий, модель потребления Фридмена. Модель частичной корректировки. h-статистика Дарбина. Авторегрессионная модель с распределенными лагами (ADL). Модели с нестационарными переменными. Понятие о коинтеграции временных рядов.	10	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)
<b>Панельные данные.</b> Необходимые и достаточные условия идентифицируемости. Метод наименьших квадратов для рекурсивных моделей. Двухшаговый и трехшаговый методы наименьших квадратов. Кейнсианская модель формирования доходов. Модель формирования спроса и предложения. Классификация переменных в системах регрессионных уравнений. Виды систем: системы внешне не связанных уравнений, рекурсивные системы, системы одновременных уравнений (COY). Формы систем регрессионных уравнений: структурная и приведенная форма. Необходимые и достаточные условия идентифицируемости COY. Оценивание параметров систем регрессионных уравнений: МНК, косвенный МНК, двухшаговый МНК, трехшаговый МНК.	10	Основная литература (1-3) Дополнительная литература (4-6)

**Расчетно-графическая работа не предусмотрена учебным планом**

**Курсовая работа не предусмотрена учебным планом**

### **Образовательные технологии**

При реализации учебного материала курса используются различные образовательные технологии, способствующие созданию атмосферы свободной и творческой дискуссии как между преподавателем и студентами, так и в студенческой группе. Целью при этом является выработка у студентов навыков и компетенций, позволяющих самостоятельно вести исследовательскую и научно-педагогическую работу.

Аудиторные занятия проводятся в виде лекций, практических занятий с использованием ПК и компьютерного проектора. Самостоятельная работа студентов проводится под руководством преподавателей, с оказанием консультаций и помощи при подготовке к практическим занятиям.

### Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств по дисциплине обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущего, рубежного и промежуточного контроля по дисциплине.

Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения представлена в следующей таблице:

№ п/п	Наименование контролируемых разделов (темы)	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства
<b>Входной контроль</b>			
1	Входной контроль		Вопросы входного контроля (письменно)
<b>Аттестация разделов, текущий контроль успеваемости</b>			
2	Эконометрика как наука	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-УКЕ-1, У-УКЕ -1, В-УКЕ -1	Тестирование (письменно)
3	Анализ временных рядов и панельных данных	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-УКЕ-1, У-УКЕ -1, В-УКЕ -1	Тестирование (письменно)
<b>Промежуточная аттестация</b>			
4	Экзамен	3-ОПК-2, У-ОПК-2, В-ОПК-2, 3-ОПК-6, У-ОПК-6, В-ОПК-6, 3-УКЕ-1, У-УКЕ -1, В-УКЕ -1	Вопросы к экзамену (письменно)

Входной контроль проводится перед изучением дисциплины с целью проверки знаний, навыков и умений, необходимых для изучения дисциплины. Входной контроль проводится по заданиям, которые соответствуют программам дисциплин-пререквизитов. Его проводит преподаватель со всеми студентами на первом практическом занятии в форме теста, на каждый из которых отводится 1,5-2 минуты. Таким образом, общее время входного контроля составляет не более 20 минут.

Деление тестов входного контроля по вариантам отсутствует.

После окончания тестирования на бумажном носителе преподаватель осуществляет сбор всех результатов для их проверки. Ответы слушателей проверяются преподавателем, после чего резюмируются результаты входного тестирования студентов, в целом по группе.

Входной контроль носит диагностический характер. Его результаты не могут влиять на оценку в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **Перечень вопросов входного контроля:**

1. Дискретная случайная величина  $X$  задана законом распределения вероятностей:

$X$	-1	2	4
$p$	0,3	0,1	0,6

Тогда её математическое ожидание равно...

- |        |        |
|--------|--------|
| 1) 2,3 | 3) 4   |
| 2) 2,9 | 4) 5/3 |
2. Проведено пять измерений (без систематических ошибок) некоторой случайной величины (в мм.): 9,10,11,13,14. Тогда несмещенная оценка математического ожидания равна...
- |         |         |
|---------|---------|
| 1) 11,0 | 3) 11,6 |
| 2) 11,5 | 4) 11,4 |
3. При построении выборочного уравнения парной регрессии вычислены: выборочный коэффициент корреляции  $r_B=0,75$  и выборочные средние квадратические отклонения  $\sigma_X = 1,1, \sigma_Y = 2,2$ . Тогда выборочный коэффициент регрессии  $Y$  на  $X$  равен...
- |          |          |
|----------|----------|
| 1) 1,815 | 3) 0,375 |
| 2) 1,50  | 4) -1,50 |
4. Точечная оценка математического ожидания нормально распределенного количественного признака равна 21,5. Тогда его интервальная оценка может иметь вид...
- |                  |                  |
|------------------|------------------|
| 1) (20,05;21,5)  | 3) (20,05;22,95) |
| 2) (20,85;21,85) | 4) (21, 5;22,95) |



1)  $n_2=45$   $n_3=36$

3)  $n_2=55$   $n_3=26$

2)  $n_2=36$   $n_3=45$

4)  $n_2=64$   $n_3=17$

13. Из генеральной совокупности  $X$  извлечена выборка объема  $n=100$ :

$x_i$	1	4	7	10
$n_i$	35	30	20	15

Тогда ее эмпирическая функция распределения вероятностей  $F^*(x)$  имеет вид...

1) 
$$F^*(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ 0,35 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,65 & \text{при } 4 < x \leq 7, \\ 0,85 & \text{при } 7 < x \leq 10, \\ 1 & \text{при } x > 10. \end{cases}$$

3) 
$$F^*(x) = \begin{cases} 1, & \text{при } x \leq 1, \\ 0,85 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,65 & \text{при } 4 < x \leq 7, \\ 0,35 & \text{при } 7 < x \leq 10, \\ 0 & \text{при } x > 10. \end{cases}$$

2) 
$$F^*(x) = \begin{cases} 0, & \text{при } x \leq 1, \\ 0,35 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,65 & \text{при } 4 < x \leq 7, \\ 0,85 & \text{при } 7 < x \leq 10, \\ 0 & \text{при } x > 10. \end{cases}$$

4) 
$$F^*(x) = \begin{cases} 0,35, & \text{при } x \leq 1, \\ 0,30 & \text{при } 1 < x \leq 4, \\ 0,20 & \text{при } 4 < x \leq 7, \\ 0,15 & \text{при } 7 < x \leq 10, \\ 1 & \text{при } x > 10. \end{cases}$$

14. Дан доверительный интервал (12,44; 14,68) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда точность этой оценки равна...

1) 1,12

3) 2,24

2) 0,01

4) 13,56

15. Дан доверительный интервал (16,64; 18,92) для оценки математического ожидания нормально распределенного количественного признака. Тогда при увеличении объема выборки этот доверительный интервал может принять вид...

1) (17,18; 18,38)

2) (16,15; 19,41)

3) (17,18; 18,92)

4) (16,15; 18,38)

16. Если дисперсию выборочной совокупности уменьшить в 4 раза, то ошибка выборки ... .
- 1) уменьшится в 4 раза
  - 2) увеличится в 4 раза
  - 3) не изменится
  - 4) уменьшится в 2 раза
  - 5) увеличится в 2 раза
17. Можно гарантировать, что величина отклонения генеральной средней от выборочной не превысит однократной средней ошибки выборки при значении доверительного коэффициента равном ...
- 1) 0,954
  - 2) 1
  - 3) 2
  - 4) 3
18. Чтобы уменьшить ошибку выборки, рассчитанную в условиях механического отбора, необходимо ... .
- 1) уменьшить численность выборочной совокупности
  - 2) увеличить численность выборочной совокупности
  - 3) применить повторный метод отбора
  - 4) применить безповторный метод отбора
19. Величина средней ошибки выборки, рассчитанной при бесповторном отборе ... ошибки выборки, рассчитанной при повторном отборе
- 1) больше
  - 2) равна
  - 3) меньше
20. Выборочное наблюдение целесообразно применить для исследования явлений: ... .
- 1) пассажиропоток в метрополитене
  - 2) инвентаризация на складе
  - 3) годовой отчет финансовой деятельности предприятия
  - 4) оценка качества продуктовых товаров
  - 5) перепись художественной литературы в библиотеке

***Перечень тем для подготовки доклада или реферата:***

1. Множественная линейная регрессия
2. Корреляционный анализ. Парные, частные и множественные коэффициенты корреляции
3. Нелинейная регрессия
4. Виды эконометрических моделей
5. Классификация переменных в эконометрических моделях
6. Методы оценивания параметров эконометрических моделей
7. Проблема идентификации в эконометрии
8. Системы одновременных уравнений
9. Эконометрические модели с фиктивными переменными
10. Моделирование одномерных временных рядов
11. Моделирование временных рядов при наличии структурных изменений
12. Оценивание параметров эконометрической модели при наличии автокорреляции в остатках
13. Экспоненциальное сглаживание во временных рядах
14. Классическая обобщенная линейная модель множественной регрессии
15. Линейные регрессионные модели с переменной структурой (построение линейной модели по неоднородным регрессионным данным)
16. Нелинейные модели регрессии и их линеаризация
17. Модели бинарного выбора (логит- и пробит-модели)
18. Производственные функции и их анализ
19. Применение обобщенного метода наименьших квадратов
20. Критерии классификации типов структурных моделей.

*Критерии оценки доклада/реферата:*

1. Актуальность темы исследования.
2. Соответствие содержания теме.
3. Глубина проработки материала.
4. Правильность и полнота использования источников.
5. Соответствие оформления реферата стандартам.

Аттестация раздела по дисциплине проводится в форме тестирования. Тест содержит от 10 вопросов. На выполнение задания отводится 30 минут. Тест – это форма контроля, направленная на проверку уровня освоения контролируемого теоретического и практического материала по дидактическим единицам дисциплины (терминологический аппарат, основные методы).

Примерный перечень тестовых заданий:

**Тестовые задания 1. (Т1)**

1. Эконометрическая модель имеет вид

- a)  $\hat{y} = f(x)$
- b)  $\hat{y} = a + b_1x + b_2x^2$
- c)  $y = f(x) + \varepsilon$
- d)  $y = f(x)$

2. Установите соответствие

a) регрессионная модель	1) $x \dot{-} 1 = \begin{cases} 0, & x = 0 \\ x - 1, & x > 0 \end{cases}$
b) система одновременных уравнений	2) $\begin{cases} R = a_1 + b_{11}M + b_{12}Y + \varepsilon_1, \\ Y = a_2 + b_{21}R + \varepsilon_2, \end{cases}$
c) модель временного ряда	3) $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$
	4) $y_t = T_t + S_t + E_t$

3. Регрессия – это

- a) зависимость значений результативной переменной от значений объясняющих переменных (факторов)
- b) правило, согласно которому каждому значению одной переменной ставится в соответствие единственное значение другой переменной
- c) правило, согласно которому каждому значению независимой переменной ставится в соответствие значение зависимой переменной
- d) зависимость среднего значения результативной переменной от значений объясняющих переменных (факторов)

4. Метод наименьших квадратов ...

- a) Позволяет получить оценки параметров линейной регрессии, исходя из условия  $\sum_{i=1}^n (y_i - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$
- b) Позволяет получить оценки параметров регрессии, исходя из условия  $\ln(\prod_{i=1}^n f(y_i, \Theta)) \rightarrow \max$
- c) Позволяет проверить статистическую значимость параметров регрессии
- d) Позволяет получить оценки параметров нелинейной регрессии, исходя из условия  $\sum_{i=1}^n (\bar{y} - \hat{y}_i)^2 \rightarrow \min$

5. Уравнение линейной множественной регрессии

- a.  $\hat{y} = a + bx$
- b.  $\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_px_p$
- c.  $\hat{y} = ax_1^{b_1}x_2^{b_2} \dots x_p^{b_p}$
- d.  $y_t = T_t + S_t + E_t$

6. Для линейного уравнения множественной регрессии установите соответствие

$$y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \varepsilon$$

a) Факторные переменные	1) $y$
b) Результативная переменная	2) $a$
c) Параметры	3) $a, \varepsilon$
d) Случайная компонента	4) $x_1, x_2$
	5) $\varepsilon$
	6) $a, b_1, b_2$

7. Проблема спецификации регрессионной модели включает в себя
  - a. Отбор факторов, включаемых в уравнение регрессии
  - b. Оценка параметров уравнения регрессии
  - c. Оценка надежности результатов регрессионного анализа
  - d. Выбор вида уравнения регрессии
8. Требования к факторам, включаемым в модель линейной множественной регрессии...
  - a. Число факторов должно быть в 6 раз меньше объема совокупности
  - b. Факторы должны представлять временные ряды
  - c. Факторы должны иметь одинаковую размерность
  - d. Между факторами не должно быть высокой корреляции
9. Верные утверждения относительно мультиколлинеарности факторов
  - a. В модель линейной множественной регрессии рекомендуется включать мультиколлинеарные факторы
  - b. Мультиколлинеарность факторов приводит к снижению надежности оценок параметров уравнения регрессии
  - c. Мультиколлинеарность факторов проявляется в наличии парных коэффициентов межфакторной корреляции со значениями, большими 0,7
  - d. Мультиколлинеарность факторов проявляется в наличии парных коэффициентов межфакторной корреляции со значениями, меньшими 0,3

### Тестовые задания 2 (Т2)

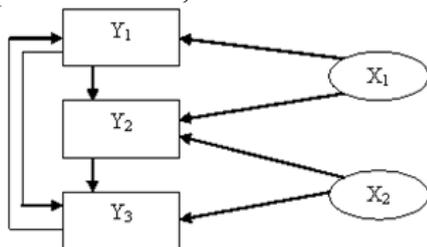
1. Под изменением, определяющим общее направление развития, основную тенденцию временного ряда, понимается ...
  - a. Тренд
  - b. Сезонная компонента
  - c. Циклическая компонента
  - d. Случайная компонента
2. Регулярными компонентами временного ряда являются
  - a. Тренд
  - b. Сезонная компонента
  - c. Циклическая компонента
  - d. Случайная компонента
3. Если период циклических колебаний уровней временного ряда не превышает одного года, то их называют ...
  - a. Годичными
  - b. Конъюнктурными
  - c. Сезонными
  - d. Многолетними
4. Пусть  $Y_t$  – временной ряд,  $T_t$  – трендовая компонента,  $S_t$  – сезонная компонента,  $E_t$  – случайная компонента. Аддитивная модель временного ряда имеет вид ...
  - a.  $Y_t = T_t + S_t + E_t$
  - b.  $Y_t = T_t \cdot S_t + E_t$
  - c.  $Y_t = T_t + S_t \cdot E_t$
  - d.  $Y_t = T_t \cdot S_t \cdot E_t$
5. Пусть  $Y_t$  – временной ряд,  $T_t$  – трендовая компонента,  $S_t$  – сезонная компонента,  $E_t$  – случайная компонента. Мультипликативная модель временного ряда имеет вид ...
  - a.  $Y_t = T_t + S_t + E_t$
  - b.  $Y_t = T_t \cdot S_t + E_t$
  - c.  $Y_t = T_t + S_t \cdot E_t$
  - d.  $Y_t = T_t \cdot S_t \cdot E_t$
6. Построена аддитивная модель временного ряда, где  $Y_t$  – временной ряд,  $T_t$  – трендовая компонента,  $S_t$  – сезонная компонента,  $E_t$  – случайная компонента. Если  $Y_t = 15$ , то правильно найдены значения компонент ряда ...
  - a.  $T_t = 8, S_t = 5, E_t = 0$
  - b.  $T_t = 8, S_t = 5, E_t = 2$
  - c.  $T_t = 15, S_t = 5, E_t = 0$
  - d.  $T_t = 15, S_t = -5, E_t = 2$

7. Определить наличие тренда во временном ряду можно ...
- По графику временного ряда
  - По объему временного ряда
  - По отсутствию случайной компоненты
  - С помощью статистической проверки гипотезы о существовании тренда
8. Определить наличие циклических (сезонных) колебаний во временном ряду можно ...
- В результате анализа автокорреляционной функции
  - По графику временного ряда
  - По объему временного ряда
  - С помощью критерия Фостера-Стюарта
9. Пусть  $Y_t$  – временной ряд с квартальными наблюдениями,  $S_t$  – аддитивная сезонная компонента. Оценки сезонной компоненты для первого, второго и четвертого кварталов соответственно равны  $S_1 = 5$ ,  $S_2 = -1$ ,  $S_4 = 2$ . Оценка сезонной компоненты для третьего квартала равна ...
10. В результате сглаживания временного ряда 6, 2, 7, 5, 12 простой трехчленной скользящей средней первое сглаженное значение равно ...
11. Сельскохозяйственное предприятие занимается выращиванием пшеницы, кукурузы, ячменя, гречихи. Построена эконометрическая модель, описывающая урожайность каждой культуры в зависимости от вносимых доз удобрений и количества влаги. Эта модель принадлежит к классу систем ... уравнений
- одновременных
  - независимых
  - рекурсивных
  - нормальных

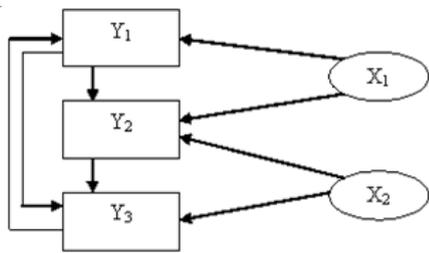
12. Состояние закрытой экономики описывается следующими характеристиками:  $Y$  – валовой внутренний продукт (ВВП),  $C$  – уровень потребления,  $I$  – величина инвестиций,  $G$  – государственные расходы,  $T$  – величина налогов,  $R$  – реальная ставка процента. Спецификация модели основана на следующих положениях экономической теории: 1) потребление объясняется величиной располагаемого дохода ( $Y - T$ ); 2) уровень инвестиций определяется величиной ВВП и ставкой процента; 3) потребление, инвестиции и государственные расходы в сумме равны ВВП. Соответствующая система взаимосвязанных уравнений будет иметь вид:

$$\begin{aligned}
 \text{a. } & \begin{cases} C = a_0 + a_1 \cdot Y + \varepsilon_1, \\ I = b_0 + b_1 \cdot Y + b_2 \cdot R + \varepsilon_2, \\ Y = C + I + G \end{cases} \\
 \text{b. } & \begin{cases} C = a_0 + a_1 \cdot (Y - T) + \varepsilon_1, \\ I = b_0 + b_1 \cdot Y + \varepsilon_2, \\ Y = C + I + G \end{cases} \\
 \text{c. } & \begin{cases} C = a_0 + a_1 \cdot (Y - T) + \varepsilon_1, \\ I = b_0 + b_1 \cdot Y + b_2 \cdot R + \varepsilon_2, \\ Y = c_0 + c_1 \cdot C + c_2 \cdot I + c_3 \cdot G + \varepsilon_3 \end{cases} \\
 \text{d. } & \begin{cases} C = a_0 + a_1 \cdot (Y - T) + \varepsilon_1, \\ I = b_0 + b_1 \cdot Y + b_2 \cdot R + \varepsilon_2, \\ Y = C + I + G \end{cases}
 \end{aligned}$$

13. В структурной форме модели, построенной по указанной схеме взаимосвязей между переменными, количество экзогенных переменных равно ...



14. В структурной форме модели, построенной по указанной схеме взаимосвязей между переменными, количество эндогенных переменных равно ...



15. В системе одновременных уравнений эндогенными переменными являются

$$\begin{cases} y_1 = b_{12}y_2 + a_{11}x_1 + \varepsilon_1, \\ y_2 = b_{21}y_1 + a_{22}x_2 + \varepsilon_2 \end{cases}$$

- a. а.  $x_1$
- b. б.  $x_2$
- c. в.  $y_1$
- d. г.  $y_2$
- e. д.  $\varepsilon_1$
- f. е.  $\varepsilon_2$

### Критерии оценки тестовых заданий:

1. Полнота знаний теоретического контролируемого материала.
2. Количество правильных ответов.

Промежуточная аттестация осуществляется в форме экзамена.

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену:

1. Предмет, цель и задачи эконометрики. Эконометрическая модель, классификация моделей.
2. Простая (парная) линейная регрессия (ПЛР).
3. Статистическое оценивание параметров ПЛР по методу наименьших квадратов (МНК).
4. Свойства оценок.
5. Проверка качества парной линейной регрессии: значимость параметров, адекватность моделей.
6. Множественная линейная регрессия.
7. Классические предположения. МНК-оценка параметров модели.
8. Свойства МНК-оценок линейной регрессии.
9. Проверка качества множественной линейной регрессии: значимость параметров, доверительные интервалы, адекватность модели.
10. Прогнозирование.
11. Спецификация эконометрической модели.
12. Нелинейные эконометрические модели.
13. Проблема автокорреляции остатков модели.
14. Последствия автокорреляции при использовании модели.
15. Методы устранения автокорреляции.
16. Проблема наличия мультиколлинеарности модели.
17. Последствия мультиколлинеарности.
18. Критерии обнаружения мультиколлинеарности.
19. Методы устранения мультиколлинеарности.
20. Фиктивные переменные в регрессионных моделях.
21. Временные ряды.
22. Авторегрессионные модели.
23. Модель адаптивных ожиданий.
24. Модель частичной корректировки.
25. Понятие временного ряда.
26. Модель ВР, основные задачи анализа ВР.
27. Методы сглаживания ВР (скользящего среднего).
28. Методы сглаживания ВР (метод экспоненциального сглаживания).
29. Методы сглаживания ВР (метод последовательных разностей).

### Шкалы оценки образовательных достижений

Баллы (итоговой рейтинговой оценки)	Оценка (балл за ответ на экзамене)	Требования к знаниям
100-90	<i>30-50 баллов</i>	– Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разноплановыми навыками и приемами выполнения практических задач.
70-89		– Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
60-69		– Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических заданий.
0-59	<i>0-29 баллов</i>	– Оценка «не удовлетворительно» выставляется студенту, если он не раскрыл основное содержание материала по вопросу; обнаружил незнание или неполное понимание большей или наиболее важной части материала; допустил ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, на рисунках, схемах, сопутствующих ответу

### Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

#### Основная литература:

1. Авдеева, Р. А. Эконометрика : учебное пособие / Р. А. Авдеева, Л. И. Великанова, А. В. Чепкина. — Краснодар : КубГТУ, 2023. — 175 с. — Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/413675>
2. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 293 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/537080>
3. Демидова, О. А. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 392 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/555532>

#### Дополнительная литература:

4. Бабешко, Л.О. Основы эконометрического моделирования: учеб. пособие / Л. О. Бабешко. - М.: ЛЕНАНД, 2016. - 432 с.
5. 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 : Юрайт, 2022. — 308 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/488678>
6. Евсеев, Е. А. Эконометрика : учебное пособие для вузов / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Юрайт, 2022. — 186 с. — URL: <https://urait.ru/bcode/492423>

### Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Специальное материально-техническое обеспечение не требуется.

## **Учебно-методические рекомендации для студентов**

### **1. Указания для прослушивания лекций**

Перед началом занятий внимательно ознакомьтесь с учебным планом проведения лекций и списком рекомендованной литературы.

Перед посещением очередной лекции освежить в памяти основные концепции пройденного ранее материала. Подготовить при необходимости вопросы преподавателю. Не надо опасаться, что вопросы могут быть простыми.

На лекции основное внимание следует уделять не формулам и математическим выкладкам, а содержанию изучаемых вопросов, определениям и постановкам задач.

В процессе изучения лекционного курса необходимо по возможности часто возвращаться к основным понятиям и методам решения задач (здесь возможен выборочный контроль знаний студентов).

Желательно использовать конспекты лекций, в которых используется принятая преподавателем система обозначений.

Для более подробного изучения курса следует работать с рекомендованными литературными источниками и вновь появляющимися источниками.

### **2. Указания для участия в практических занятиях**

Перед посещением уяснить тему практического занятия и самостоятельно изучить теоретические вопросы.

В конце практики при необходимости выяснить у преподавателя неясные вопросы.

Основные результаты выполнения работы необходимо распечатать.

### **3. Самостоятельная работа студентов обычно складывается из нескольких составляющих:**

- работа с текстами: учебниками, историческими первоисточниками, дополнительной литературой, в том числе материалами интернета, а также проработка конспектов лекций;
- написание докладов, рефератов;
- подготовка к практическим занятиям;
- подготовка к экзамену непосредственно перед ним.

Таким образом, самостоятельная работа студентов является необходимым компонентом получения полноценного высшего образования.

## **Методические рекомендации для преподавателей**

### **1. Указания для проведения лекций**

На первой вводной лекции сделать общий обзор содержания курса и отметить новые методы и подходы к решению задач, рассматриваемых в курсе, довести до студентов требования кафедры, ответить на вопросы.

При подготовке к лекционным занятиям необходимо продумать план его проведения, содержание вступительной, основной и заключительной части лекции, ознакомиться с новинками учебной и методической литературы, публикациями периодической печати по теме лекционного занятия. Уточнить план проведения практического занятия по теме лекции. Перед изложением текущего лекционного материала напомнить об основных итогах, достигнутых на предыдущих лекциях. С этой целью задать несколько вопросов аудитории и осуществить выборочный контроль знания студентов.

В ходе лекционного занятия преподаватель должен назвать тему, учебные вопросы, ознакомить студентов с перечнем основной и дополнительной литературы по теме занятия. Раскрывая содержание учебных вопросов, акцентировать внимание студентов на основных категориях, явлениях и процессах, особенностях их протекания. Раскрывать сущность и содержание различных точек зрения и научных подходов к объяснению тех или иных явлений и процессов.

Следует аргументировано обосновать собственную позицию по спорным теоретическим вопросам. Приводить примеры. Задавать по ходу изложения лекционного материала риторические вопросы и самому давать на них ответ. Это способствует активизации мыслительной деятельности студентов, повышению их внимания и интереса к материалу лекции, ее содержанию. Преподаватель должен руководить работой студентов по конспектированию лекционного материала, подчеркивая необходимость отражения в конспектах основных положений изучаемой темы, особо выделяя, категориальный аппарат. В заключительной части лекции необходимо сформулировать общие выводы по теме, раскрывающие содержание всех вопросов, поставленных в лекции. Объявить план очередного практического занятия, дать краткие рекомендации по подготовке студен-

тов к практике. Определить место и время консультации студентам, пожелавшим выступить на практике с докладами и рефератами.

На последней лекции уделить время для обзора наиболее важных положений, рассмотренных в курсе.

## 2. Указания для проведения практических занятий

Четко обозначить тему практики.

Обсудить основные понятия, связанные с темой практики.

В процессе решения задач вести дискуссию со студентами о правильности применения теоретических знаний.

Отмечать студентов, наиболее активно участвующих в решении задач и дискуссиях.

В конце практики задать аудитории несколько контрольных вопросов.

## 3. Указания по контролю самостоятельной работы студентов

По усмотрению преподавателя задание на самостоятельную работу может быть индивидуальным или фронтальным.

При использовании индивидуальных заданий требовать от студента письменный отчет о проделанной работе.

При применении фронтальных заданий вести коллективные обсуждения со студентами основных теоретических положений.

С целью контроля качества выполнения самостоятельной работы требовать индивидуальные отчеты (допустимо вместо письменного отчета применять индивидуальные контрольные вопросы).

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС НИЯУ МИФИ по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика».

Рабочую программу составил: доцент Миляева Н.В.

Рецензент: доцент Кочеваткина Э.Ф.

Программа одобрена на заседании УМКН 38.03.01 «Экономика».

Председатель учебно-методической комиссии Кочеваткина Э.Ф.