



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет» (ДВФУ)**  
**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

«СОГЛАСОВАНО»

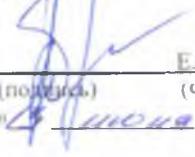
Руководитель ОП

  
(подпись)

Рипатов И.Ю.  
(ФИО)

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор  
Департамента экономических наук ШЭМ ДВФУ

  
(подпись)

Е.О. Колбина  
(ФИО)

«13» июня 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Эконометрика 2

Направление подготовки 38.04.01 Экономика

(Экономика фирмы и проектов)

Форма подготовки очная

курс 1 семестр 2

лекции 30 час.

практические занятия 30 час.

лабораторные работы 12 час.

в том числе с использованием МАО лек. 0 / пр. 18 / лаб. 0 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72 час.

в том числе с использованием МАО 18 час.

самостоятельная работа 72 час.

в том числе на подготовку к экзамену 36 час.

контрольные работы (количество) не предусмотрены

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрены

зачет не предусмотрен

экзамен 2 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 07.07.2015 №12-13-1282

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента экономических наук, протокол № 02 от «13» 06 2019 г.

Директор департамента канд.экон.наук. доцент Колбина Е.О.

Составители: канд.экон.наук Васильева О.Г.

**Владивосток**  
**2019**

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

**I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**III. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

**IV. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:**

Протокол от « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
(подпись) (И.О. Фамилия)

## ABSTRACT

**Master's degree in** 38.04.01 Economics.

**Master's Program: Firm and Project Economics**

**Course title:** Econometrics 2

**Basic (variable) part of Block 2, 4 credits**

**Instructor:** Vasilyeva Olga Gennadyevna, Candidate of Science in Economics, Assistant Professor

**At the beginning of the course a student should be familiar with basic concepts in** Probability theory, Statistics, Linear Algebra as well as Econometrics 1. Basic skills for working with computers and spread sheets (e.g. Excel) are also required.

**Learning outcomes:**

professional competences (SPC):

- ability to analyze various data sources and to use them for economical estimations (SPC 11);
- ability to forecast key indicators of firms, industries, regions and national economies (SPC 12);
- ability to apply modern methods and tools to study social processes and conduct a comparative analysis of national economies (SPC 13).

**Course description:** The content of the discipline consists of four sections and covers the following range of issues:

1. The nature of time series data.
2. Stationary and weakly dependent time series.
3. Serial correlation and heteroscedasticity in time series regression.
4. Forecasting. Types of Regression Models Used for Forecasting.

**Main course literature:**

1. Kremer N.SH., Putko B.A. Ekonometrika [Econometrics]. - Moscow: YUNITI-DANA, 2017. - 328 p. (rus). - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-71071&theme=FEFU>

2. Kehmeron EH. Kolin, Trivedi Pravin K. Mikroehkonometrika: metody i ih primeneniya : uchebnik dlya vuzov po ehkonomicheskim napravleniyam i special'nostyam [Microeconometrics: methods and their applications: a textbook for universities in economic areas and specialties] Kn. 2 / per. s angl. B. Demesheva. - Moscow: Delo, 2015. - p. 525-1158. (rus). - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846943&theme=FEFU>

3. Kehmeron EH. Kolin, Trivedi Pravin K. Mikroehkonometrika: metody i ih primeneniya : uchebnik dlya vuzov po ehkonomicheskim napravleniyam i special'nostyam [Microeconometrics: methods and their applications: a textbook for universities in economic areas and specialties] Kn. 1 / per. s angl. B. Demesheva. - Moscow: Delo, 2015. - 522 p. (rus). - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846629&theme=FEFU>

4. Orlov A.I. EHkonometrika [Econometrics]. - Moscow: Internet-Universitet Informacionnyh Tekhnologij (INTU), 2016. – 677 p. (rus). - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-52168&theme=FEFU>

5. Stok, D., Uotson, M. Vvedenie v ehkonometriku : uchebnik po ehkonomicheskim napravleniyam i special'nostyam vuzov [Introduction to Econometrics: a textbook on economic areas and specialties of universities] / Dzhejms Stok, Mark Uotson; per. s angl. M. YU. Turuncevoj. – Moscow: Delo, 2015. - 835 p. (rus). - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846619&theme=FEFU>

6. Utkin V.B. EHkonometrika [Econometrics]. - 2-e izd. - Moscow: Dashkov i K, 2017. - 564 p. (rus). - Access: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-415317&theme=FEFU>

**Form of final control:** *exam*

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Эконометрика 2»

Учебный курс «Эконометрика 2» предназначен для студентов направления подготовки 38.04.01 Экономика, магистерская программа «Экономика фирмы и проектов».

Дисциплина «Эконометрика 2» включена в состав обязательных дисциплин вариативной части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом по данной специальности предусмотрены лекционные занятия (30 часов), практические занятия (30 часов, в том числе с использованием МАО 18 часов), лабораторные занятия (12 часов), самостоятельная работа (72 часа, в том числе 36 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 1 курсе во 2 семестре.

Дисциплина «Эконометрика 2» основывается на знаниях дисциплин «Эконометрика 1», «Критическое и проектное мышление», «Микроэкономика (продвинутый курс)» и позволяет подготовить студента к научно-исследовательской работе, проектной деятельности, прохождению производственной и преддипломной практик, выполнению ВКР.

Содержание дисциплины охватывает следующий круг вопросов: природа временных рядов, их свойства; автокорреляция; авторегрессии; авторегрессионные модели с распределенными лагами; стационарность; множественная регрессия временных рядов; тестирование причинности по Грейнджеру; информационные критерии и выбор глубины запаздывания; нестационарность и тренды; тест Дики-Фуллера; нестационарность и структурные сдвиги; тестирование структурных сдвигов; оценка динамического причинного влияния, строгая и нестрогая экзогенность; стандартные ошибки, являющиеся состоятельными при наличии гетероскедастичности и автокорреляции (HAC); оценка ADL моделей; обобщенный метод наименьших квадратов (GLS) и FGLS.

**Цель** – подготовка студентов к прикладным исследованиям в области экономики, предполагающим оценивание параметров регрессионных моде-

лей и тестирование гипотез об их значениях, а также чтению и пониманию (интерпретации) специальной литературы, включающей результаты эмпирических исследований в общественных науках.

**Задачи:**

- познакомить с оценкой параметров регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК) и тестированием гипотез о значениях этих параметров, с необходимыми предпосылками и ограничениями этого метода при использовании временных рядов;
- сформировать навыки применения МНК для тестирования гипотез в эмпирических исследованиях в экономике и других общественных науках с использованием временных рядов;
- сформировать навыки интерпретации полученных результатов оценки параметров моделей и их тестирования, а также понимания возможностей и ограничений применения МНК при использовании временных рядов.

Для успешного изучения дисциплины «Эконометрика 2» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения;
- способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- готовность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности;
- способность представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции (элементы компетенций).

| Код и формулировка компетенции  | Этапы формирования компетенции |   |
|---|--------------------------------|---|
| ПК-11 - способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов | Знает                          | методы регрессионного анализа, в т.ч. модели парной и множественной регрессии, МНК, его предпосылки и ограничения при использовании временных рядов |
|   | Умеет                          | оценивать модели парной и множественной регрессии МНК, интерпретировать результаты регрессий, тестировать гипотезы с использованием временных рядов |

|   |         |   |
|---|---------|---|
|   | Владеет | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения экономических расчетов   |
| ПК-12 - способность составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом                      | Знает   | методы регрессионного анализа, в т.ч. модели множественной регрессии, МНК, его предпосылки и ограничения при использовании временных рядов  |
|   | Умеет   | давать оценку точечным и интервальным значениям зависимой переменной на основе МНК оценок регрессионной модели                              |
|   | Владеет | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения экономических расчетов и формирования прогнозных оценок                      |
| ПК-13 – способность использовать современные методы и инструменты исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа национальных моделей экономики | Знает   | методы регрессионного анализа, в т.ч. модели множественной регрессии, МНК, его предпосылки и ограничения при использовании временных рядов  |
|   | Умеет   | выбрать спецификацию модели и метод оценивания, оценить параметры и выполнить тесты, дать их интерпретацию с использованием временных рядов |
|   | Владеет | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения экономических расчетов   |

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Эконометрика 2» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: разбор кейсов на практических занятиях и лабораторных работах.

# **I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

## **Лекционные занятия (30 часов)**

### **Тема 1. Введение в эконометрический анализ временных рядов (6 часа).**

Временные ряды (time series data) - их структура, свойства и ограничения; для решения каких задач они используются. Примеры регрессионных моделей временных рядов. Статистические модели. Модели с конечным числом распределенных лагов (FDL). Эффект воздействия и долгосрочный мультипликатор.

Предпосылки Классической Линейной Модели (CLM, КЛМ) для временных рядов. Линейность в параметрах. Отсутствие полной коллинеарности. Равенство нулю условного среднего ошибки. Свойства МНК-оценок при выполнении классических предпосылок для временных рядов. Несмещенность. Дисперсия МНК-оценок и теорема Гаусса-Маркова. Гомоскедастичность. Отсутствие серийной корреляции. Выборочная дисперсия МНК-оценок. Несмещенность оценок дисперсии ошибок. Теорема Гаусса-Маркова. Нормальность. Статистический вывод при выполнении предпосылок КЛМ.

Функциональные формы регрессий. Дамми (бинарные) переменные. Индексы. Запаздывания, первые разности, логарифмы и темпы прироста.

Тренды и сезонность. Характеристики временных рядов, содержащих тренд. Использование трендовых переменных в регрессионном анализе. Интерпретация регрессий, включающих тренд. Вычисление  $R^2$ , когда зависимая переменная содержит тренд.

### **Тема 2. Стационарность и слабовзависимые временные ряды (8 часов)**

Стационарный и нестационарный временные ряды. Стационарные стохастические процессы. Ковариационная стационарность. Слабовзависимые

временные ряды, их свойства. Авторегрессионный процесс первого порядка (AR(1)). Выборочная автокорреляционная функция (ACF). Частная автокорреляционная функция (PACF). Модель авторегрессии порядка  $p$  (AR( $p$ )). Процесс скользящего среднего первого порядка (MA(1)). Модель скользящего среднего порядка ( $q$ ).

Асимптотические свойства МНК-оценок. Линейность параметров и слабая зависимость. Отсутствие полной коллинеарности. Равенство нулю условного среднего ошибки. Строгая экзогенность. Одновременная экзогенность. Состоятельность МНК оценок. Гомоскедастичность. Отсутствие серийной корреляции. Асимптотическая нормальность МНК-оценок.

Использование в регрессионном анализе временных рядов, стационарных относительно тренда. Использование высокоустойчивых (сильно зависимых) временных рядов в регрессионном анализе. Случайное блуждание (Random walk). Случайное блуждание с дрейфом. Трансформации сильно зависимых временных рядов. Первые разности. Характеристическое уравнение, порядок интегрированности, единичный корень. Интегрированностью порядка ноль ( $I(0)$ ), один ( $I(1)$ ) и  $p$  ( $I(p)$ ). Тестирование на единичный корень. Тест Дики-Фуллера (DF-test). Расширенный тест Дики-Фуллера (ADF-test). Тест Дики-Фуллера для временных рядов, содержащих тренд.

Ложные регрессии. Кointеграция временных рядов. Энгель-Грейнджер тест (Engle-Granger test). Модели коррекции ошибок.

Динамически полные модели и отсутствие серийной корреляции. Последовательная экзогенность.

### **Тема 3. Серийная корреляция и гетероскедастичность в регрессионном анализе временных рядов (8 часов)**

Свойства МНК-оценок при серийной корреляции ошибок. Несмещенность и состоятельность. Эффективность и статистические

выводы. Качество подгонки. Серийная корреляция в моделях с лагированной зависимой переменной.

Тестирование серийной корреляции. t-тест на AR(1) серийную корреляцию при строго экзогенных регрессорах. Тест Дарбина-Уотсана. Тестирование на AR(1) серийную корреляцию при отсутствии строго экзогенных регрессоров. Тестирование серийной корреляции более высокого порядка. Тест Бройша-Годфри (Breusch-Godfrey) на серийную корреляцию AR(p).

Коррекция для серийной корреляции со строго экзогенными регрессорами. Получение BLUE (Best Linear Unbiased Estimator) в AR(1) модели. ОМНК-оценка (GLS). Нереализуемый ОМНК и реализуемый ОМНК (FGLS). Оценки реализуемого ОМНК (FGLS). Cochrane-Orcutt оценки. Prais-Winsten оценки. Сравнение МНК и ОМНК оценок. Коррекция для серийной корреляции высоких порядков.

Статистический вывод после МНК с использованием устойчивых к серийной корреляции ошибок. Устойчивые к серийной корреляции ошибки (HAC). Устойчивые к серийной корреляции t- и F-тесты. Гетероскедастичность в моделях временных рядов. Тестирование гетероскедастичности. Авторегрессионная условная гетероскедастичность (ARCH). Последствия ARCH для статических моделей, моделей распределенных лагов и динамических моделей. ОМНК процедура для серийной корреляции и гетероскедастичности.

#### **Тема 4. Основы прогнозирования на основе регрессионных моделей (8 часов).**

Типы регрессионных моделей используемых для прогнозирования. Безусловное и условное прогнозирование. Прогнозные значения. Прогнозы и предсказанные значение. Внутривыборочные и вневыборочные наблюдения. Псевдовневыборочное прогнозирование. Точечные и интервальные

прогнозы. Ошибки прогнозирования. RMSS. Среднеквадратичная ошибка прогнозирования MSFE.

ARIMA-модели. Процедура Бокса–Дженкинса. Информационные критерии и выбор глубины запаздывания. Определения порядка авторегрессии. Подход на основе F-статистики. Информационный критерий Акаике AIC. Информационный критерий Шварца (SIC, BIC).

Множественная регрессия временных рядов. Авторегрессионные модели с распределенными лагами. Тестирование причинности по Грейнджеру. Выбор длины лага в регрессии временных рядов с множественными регрессорами.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА** **Практические занятия (30 часов, в том числе 18 часов с использованием** **методов активного обучения)**

**Занятие 1. Функциональные формы регрессий временных рядов (6 часов)**

**Метод активного / интерактивного обучения – разбор кейсов (5 часов)**

1. Оценка моделей с использованием фиктивной переменной для периода времени.

2. FDL моделей, краткосрочной и долгосрочной эластичности (мультипликаторов), их интерпретация.

3. Использование экономических индексов в регрессионных моделях.

4. Учет трендов в регрессионных моделях временных рядов и их интерпретация.

5. Учет сезонности в регрессионных моделях временных рядов и их интерпретация.

**Занятие 2. Стационарные и нестационарные временные ряды (6 часов)**

1. Стационарность.

2. AR(p) и MA(q) модели.
3. Автокорреляционной функции (ACF).
4. Частная автокорреляционная функция (PACF).
5. ARMA(p,q)
6. Случайное блуждание (Random walk). Случайное блуждание с дрейфом.

### **Занятие 3. Тестирование стационарности (6 часов)**

**Метод активного / интерактивного обучения – разбор кейсов (5 часов)**

1. Интегрированностью порядка ноль (I(0)), один (I(1)) и p (I(p)).
2. Тест Дики-Фуллера: процедура и интерпретация.
3. Расширенный тест Дики-Фуллера.
4. Тест Дики-Фуллера для временных рядов, содержащих тренд.
5. Регрессионные модели первых разностей (FD).
6. Регрессионные модели первых вторых разностей (SD).

**Занятие 4. Тестирование на серийную корреляцию в регрессионном анализе временных рядов (6 часов)**

**Метод активного / интерактивного обучения – разбор кейсов (6 часов)**

1. t-тест на AR(1) серийную корреляцию при строго экзогенных регрессорах.
2. Тест Дарбина-Уотсана.
3. Тестирование на AR(1) серийную корреляцию при отсутствии строго экзогенных регрессоров.
4. Тестирование серийной корреляции более высокого порядка.
5. Тест Бройша-Годфри: процедура и интерпретация

**Занятие 5. Основы прогнозирования на основе регрессионных моделей (6 часов)**

1. Безусловное прогнозирование: прогнозные значения, ошибки прогноза, интервальные прогнозы.
2. Условное прогнозирование: прогнозные значения, ошибки прогноза,

интервальные прогнозы.

3. Прогнозирование с ARIMA моделями
4. Прогнозирование с использованием ADL-моделей.

**Лабораторные работы (12 часов, в том числе 5 часов с использованием методов активного обучения)**

**Лабораторная работа № 1. Принципы работы в R с временными рядами (1 час)**

1. Чтение данных временного ряда
2. Работа с датами в R
4. Графическое представление временных рядов.
5. Базовые действия с временными рядами в R

**Лабораторная работа № 2. Функциональные формы регрессий временных рядов (2 часа)**

**Метод активного / интерактивного обучения – разбор кейсов (1 час)**

1. Оценка регрессионных моделей на основе временных рядов
2. Оценка моделей с использованием фиктивной переменной для периода времени.
3. Оценка FDL моделей, краткосрочной и долгосрочной эластичности (мультипликаторов).
4. Использование экономических индексов в регрессионных моделях

**Лабораторная работа № 3. Учет трендов и сезонности в регрессионных моделях (2 часа)**

**Метод активного / интерактивного обучения – разбор кейсов (1 час)**

1. Оценка регрессионных моделей, включающих линейные тренды; интерпретация результатов. Детрендинг.
2. Оценка регрессионных моделей, включающих квадратичные тренды; интерпретация результатов.

3. Оценка регрессионных моделей, включающих экспоненциальные тренды; интерпретация результатов.

4. Оценка регрессионных моделей, включающих сезонные компоненты; интерпретация результатов.

5. Оценка регрессионных моделей, включающих тренд и сезонность; интерпретация результатов.

#### **Лабораторная работа № 4. Тестирование стационарности и слабовзависимые временные ряды (3 часа)**

**Метод активного / интерактивного обучения – разбор кейсов (2 часа)**

1. Оценка выборочной автокорреляционной функции (ACF) и частной автокорреляционной функции (PACF) временных рядов; интерпретация результатов.

2. Оценка AR(1) модели временных рядов; интерпретация результатов.

3. Тест Дики-Фуллера: процедура и интерпретация

4. Расширенный тест Дики-Фуллера.

5. Тест Дики-Фуллера для временных рядов, содержащих тренд.

6. Оценка регрессионных моделей первых разностей (FD); интерпретация результатов.

7. Добавление тренда в FD-модель; интерпретация результатов.

8. Оценка регрессионных моделей вторых разностей (SD); интерпретация результатов.

#### **Лабораторная работа № 5. Серийная корреляция и гетероскедастичность в регрессионном анализе временных рядов (2 часа)**

**Метод активного / интерактивного обучения – разбор кейсов (1 час)**

1. Тест Дарбина-Уотсана: процедура и интерпретация

2. Тест Бройша-Годфри: процедура и интерпретация

3. Получение Cochrane-Orcutt оценок

4. Получение Prais-Winsten оценки
5. Получение и использование НАС ошибок.

### **Лабораторная работа № 6. Основы прогнозирования на основе регрессионных моделей (2 часа)**

1. Процедура Бокса–Дженкинса: идентификация, оценивание модели и проверка ее адекватности, прогнозирование.
2. Прогнозирование с использованием ADL-моделей. Тестирование причинности по Грейнджеру.
3. Построение псевдовневыборочных прогнозов. Оценка RMSS и MSFE. Построение интервальных прогнозов.

### **III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Эконометрика 2» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению.

### **IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА**

| №<br>п/<br>п | Контролируемые разделы /<br>темы дисциплины            | Коды и этапы<br>формирования<br>компетенций |         | Оценочные средства  |                                 |
|--------------|--|---|---------|---------------------|---------------------------------|
|              |  |   |         | текущий<br>контроль | промежуточ<br>ная<br>аттестация |
| 1            | Введение в эконометрический анализ временных рядов     | ПК-11                                       | знает   | ПР2-1               | Рейтинговые мероприятия         |
|              |  |   | умеет   | ПР2-1               |                                 |
|              |  |   | владеет | ПР2-1               |                                 |
| 2            | Стационарность и слабовзависимые временные ряды        | ПК-13                                       | знает   | ПР2-2               |                                 |
|              |  |   | умеет   | ПР2-2               |                                 |
|              |  |   | владеет | ПР2-2               |                                 |
| 3            | Серийная корреляция и гетероскедастичность в регрессии | ПК-13                                       | знает   | ПР2-3               |                                 |
|              |  |   | умеет   | ПР2-3               |                                 |

|   |  |       |         |       |  |
|---|--|-------|---------|-------|--|
|   | онном анализе временных рядов                          |       | владеет | ПР2-3 |  |
| 4 | Основы прогнозирования на основе регрессионных моделей | ПК-12 | знает   | ПР2-4 |  |
|   |  |       | умеет   | ПР2-4 |  |
|   |  |       | владеет | ПР2-4 |  |

Типовые контрольные задания, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

## **V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

1. Кремер, Н.Ш. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. - 328 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-71071&theme=FEFU>

2. Микроэконометрика: методы и их применения : учебник для вузов по экономическим направлениям и специальностям Кн. 2 / Э. Колин Кэмерон, Правин К. Триведи ; пер. с англ. Б. Демешева. – М.: Дело, 2015. - С. 525-1158. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846943&theme=FEFU>

3. Микроэконометрика: методы и их применения: учебник для вузов по экономическим направлениям и специальностям Кн. 1 / Э. Колин Кэмерон, Правин К. Триведи ; пер. с англ. Б. Демешева. – М.: Дело, 2015. - 522 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846629&theme=FEFU>

4. Орлов, А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]/ А.И. Орлов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 677

с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-52168&theme=FEFU>

5. Сток, Д., Уотсон, М. Введение в эконометрику : учебник по экономическим направлениям и специальностям вузов / Джеймс Сток, Марк Уотсон; пер. с англ. М. Ю. Турунцевой. – М.: Дело, 2015 - 835 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846619&theme=FEFU>

6. Уткин, В.Б. Эконометрика / В.Б. Уткин. - 2-е изд. - М.: Дашков и К, 2017. - 564 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-415317&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

1. Айвазян, С.А. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: Учебник / С.А. Айвазян, Д. Фантаццини. - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 944 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-472607&theme=FEFU>

2. Бабешко, Л.О. Эконометрика и эконометрическое моделирование : учебник / Л.О. Бабешко, М.Г. Бич, И.В. Орлова. - М. : Вузовский учебник : ИНФРА-М, 2018. - 385 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-968797&theme=FEFU>

3. Бородич, С.А. Эконометрика. Практикум: Учебное пособие/ С.А. Бородич. - М.: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 329 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-502332&theme=FEFU>

4. Валентинов, В.А. Эконометрика / А.В. Валентинов, - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2016. - 436 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-414907&theme=FEFU>

5. Гладилин, А.В. Эконометрика: учебное пособие / А.В. Гладилин, А.Н. Герасимов, Е.И. Громов. - Москва : КноРус, 2017. - 232 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=BookRu:BookRu-926189&theme=FEFU>

6. Невежин, В.П. Практическая эконометрика в кейсах : учеб. пособие / В.П. Невежин, Ю.В. Невежин. - М. : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. - 317 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-767627&theme=FEFU>

7. Ниворожкина, Л.И. Эконометрика : теория и практика : учеб. пособие / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, Е.П. Кокина. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 207 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-907587&theme=FEFU>

8. Новиков, А.И. Эконометрика / Новиков А.И. - М.: Дашков и К, 2017. - 224 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-415339&theme=FEFU>

#### **Перечень ресурсов сети «Интернет»**

1. R: Анализ и визуализация данных <https://r-analytics.blogspot.com/p/rstudio.html>
2. R Studio Tutorial <http://web.cs.ucla.edu/~gulzar/rstudio/>
3. R Tutorial <https://www.statmethods.net/r-tutorial/index.html>
4. Rstudio Users Guide <https://www2.stat.duke.edu/courses/Spring14/sta101.001/UsersGuide.pdf>
5. Introduction to Rstudio <https://dss.princeton.edu/training/Rstudio101.pdf>

#### **Перечень информационных технологий и программного обеспечения**

1. R
2. Rstudio
3. TeXstudio
4. Chrome
5. Microsoft Word
6. Microsoft Excel
7. Microsoft PowerPoint

## **VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Реализация дисциплины «Эконометрика. Эконометрика 2» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы, самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Эконометрика 2» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, практических занятий, подготовкой и выполнением всех лабораторных работ с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Эконометрика 2» является экзамен. Экзаменационная оценка выводится на основании результатов рейтинговых мероприятий, включающих оценки четырех контрольных работ.

За каждую из четырёх контрольных работ студент может получить максимум 25 баллов. Максимальная сумма баллов по всем четырём видам текущего контроля составляет 100 баллов. Итоговый балл рассчитывается следующим образом:

$$Score_{itog} = Score_{KP1} + Score_{KP2} + Score_{KP3} + Score_{KP4}$$

где:  $Score_{itog}$  – итоговое количество баллов;

$Score_{KP1}$  – количество баллов за контрольную работу №1;

$Score_{KP2}$  – количество баллов за контрольную работу №2;

$Score_{KP3}$  – количество баллов за контрольную работу №3;

$Score_{KP4}$  – количество баллов за контрольную работу № 4.

Критерии оценки по дисциплине «Эконометрика 2» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо», 61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

**Рекомендации по планированию и организации времени,  
отведенного на изучение дисциплины**

Рекомендованным вариантом планирования и организации студентом времени, необходимого для изучения дисциплины, является равномерное распределение учебной нагрузки, т.е. систематическое ознакомление с теоретическим материалом на лекционных занятиях, закрепление полученных знаний при решении задач на практических занятиях, подготовки и выполнении лабораторных работ, а также при выполнении заданий, предусмотренных для самостоятельной работы студентов. Самостоятельную работу следует выполнять согласно графику и требованиям, предложенным преподавателем.

### **Алгоритм изучения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины студенту рекомендуется выполнять следующий алгоритм действий:

1. посещать все лекции, приходить до начала лекции, во время лекции не покидать на длительное время лекционную аудиторию, иметь при себе тетрадь/блокнот для записей, ручку; на лекциях слушать лектора, активно участвовать в обсуждении вопросов, обращенных лектором к аудитории; делать конспекты лекций. В случае если затронутые на лекции вопросы непонятны, студенту следует задавать лектору вопросы либо непосредственно в ходе лекции, либо сразу после лекции, а также на практических занятиях или лабораторных работах. В ходе лекции студенту не следует говорить по телефону, писать и/или читать сообщения в мессенджерах и социальных сетях, смотреть или слушать любые видео или аудио материалы, читать любую не связанную с темой лекции литературу.

2. посещать все практические занятия, приходить до начала практического занятия, во время практических занятий не покидать на длительное время учебную аудиторию, в которой проходит практическое занятие, иметь при себе тетрадь для записей, ручку. На практических занятиях слушать преподавателя, активно участвовать в обсуждении вопросов, обращенных преподавателем к аудитории, выполнять

предложенные преподавателям задания, делать записи, выполнять расчеты, строить графики, как в тетради, так и на доске. В случае если затронутые на практическом занятии вопросы непонятны, студенту следует задавать преподавателю вопросы либо непосредственно в ходе практического занятия, либо сразу после него. В ходе практического занятия студенту не следует говорить по телефону, писать и/или читать сообщения в мессенджерах и социальных сетях, смотреть или слушать любые видео или аудио материалы, читать любую не связанную с темой практического занятия литературу.

3. посещать все лабораторные работы, приходить до начала лабораторной работы, во время лабораторной работы не покидать на длительное время учебную аудиторию, в которой выполняется лабораторная работа, иметь при себе тетрадь для записей, ручку. На лабораторных работах слушать преподавателя, активно участвовать в обсуждении вопросов, обращенных преподавателем к аудитории, выполнять предложенные преподавателям задания, делать записи, скипты, выполнять расчеты, строить графики на компьютере в программах R, Rstudio, Excel, в тетради или на доске. В случае если затронутые на лабораторной работе вопросы непонятны, студенту следует задавать преподавателю вопросы либо непосредственно в ходе выполнения лабораторной работы, либо сразу после нее. В ходе лабораторной работы студенту не следует говорить по телефону, писать и/или читать сообщения в мессенджерах и социальных сетях, смотреть или слушать любые видео или аудио материалы, читать любую не связанную с темой лабораторной работы литературу.

4. регулярно выполнять предусмотренную РПУД самостоятельную работу. Самостоятельная работа студента включает:

4.1. внимательное чтение конспектов лекций. Если какие-то вопросы конспекта кажутся непонятными, следует повторно перечитать конспект. Записать вопросы, которые остались не понятными после прочтения конспекта.

4.2. внимательное чтение основной рекомендованной литературы, при необходимости составление конспекта по прочитанному материалу. Попытаться ответить на контрольные вопросы, следующие после соответствующих разделов учебников, учебных пособий. Записать вопросы, которые остались не понятными после прочтения конспекта и чтения основной рекомендованной литературы. При необходимости обратиться к дополнительной литературе, справочниками, on-line лекциям, сделать конспекты. В случае, если часть вопросов осталась не понятной, задать их преподавателю на практическом занятии, лабораторной работе или на индивидуальной консультации, в предусмотренное для этого время.

4.3. выполнение всех рекомендованных преподавателям для самостоятельной работы заданий, подготовка ответов на выданные для самостоятельного изучения вопросы, при необходимости, подготовка конспектов ответов на заданные вопросы, решение задач, выполнение расчетов, построение графиков, оформление решения задач в письменном виде; сбор данных, написание скриптов, выполнение расчетов с помощью программного обеспечения, подготовка презентаций и докладов. Перед самостоятельным выполнением практических заданий, студенту следует прочитать конспект лекции и рекомендованную по соответствующей теме литературу, прочитать и при необходимости, еще раз, но уже полностью самостоятельно, выполнить задание, ранее выполненное на практическом занятии или лабораторной работе.

#### **Рекомендации по использованию методов активного обучения**

Для повышения вовлеченности студентов в образовательную деятельность рекомендуется использовать такие методы активного обучения как обсуждение кейсов.

#### **Рекомендации по работе с литературой**

Самостоятельная работа студентов с литературой предполагает внимательное чтение основной рекомендованной литературы, при необходимости составление конспекта по прочитанному материалу. Реко-

мендуется ответить на контрольные вопросы, следующие после соответствующих разделов учебников, учебных пособий. Записать вопросы, которые остались не понятными после прочтения конспекта и чтения основной рекомендованной литературы. При необходимости обратиться к дополнительной литературе, справочниками, on-line лекциям, сделать конспекты. В случае, если часть вопросов осталась не понятной, задать их преподавателю на практическом занятии, лабораторной работе или на индивидуальной консультации, в предусмотренное для этого время.

### **Рекомендации по подготовке к тестированию**

Подготовка к тестированию предполагает повторение теоретического материала, повторное решение задач и выполнение заданий, ранее решенных и выполненных на практических занятиях и лабораторных работах, а также в рамках самостоятельной работы. Типовые задания для тестирования приведены в Приложении 2.

## **VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная доской, мелом (маркером, если доска белая) и мультимедийным проектором.

Для проведения практических занятий – аудитория, оснащенная доской и мелом (маркером, если доска белая).

Для проведения лабораторных занятий – аудитория, оснащенная мультимедийным проектором, персональными компьютерами на рабочих местах студентов с выходом в Интернет и установленным программным обеспечением (как минимум – R и Rstudio, Microsoft Excel).

| <b>Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы</b> | <b>Перечень основного оборудования</b>  |
|--|---|
| 690022, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский,                               | Лекционная аудитория, на 90 чел.:<br>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; |

|  |   |
|--|---|
| корпус G, ауд. 424   | Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.   |
| 690022, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, корпус G, ауд. 313.                   | Учебная аудитория, на 34 чел.:<br>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.  |
| 690022, Приморский край, г. Владивосток, о. Русский, корпус G, ауд. 244                    | Компьютерный класс, на 23 чел.:<br>Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900), Pentium G3220T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7 Корпоративная (64-bit) (23 шт.)<br>Экран с электроприводом 236*147 см Trim Screen Line; Проектор DLP, 3000 ANSI Lm, WXGA 1280x800, 2000:1 EW330U Mitsubishi; Подсистема специализированных креплений оборудования CORSA-2007 Tuarex; Подсистема видеокоммутации; Подсистема аудиокоммутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron. |
| Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) | Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками        |

В читальных залах Научной библиотеки ДВФУ предусмотрены рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья, оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованные портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья ДВФУ все здания оборудованы

пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной системы.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ  
по дисциплине «Эконометрика 2»  
Направление подготовки 38.04.01 Экономика  
Экономика фирмы и проектов  
Форма подготовки очная**

**Владивосток  
2019**

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

| № п/п | Дата/сроки выполнения                                       | Вид самостоятельной работы  | Примерные нормы времени на выполнение | Форма контроля                      |
|-------|---|---|---------------------------------------|-------------------------------------|
| 1.    | перед каждым практическим занятием или лабораторной работой | чтение конспектов лекций, изучение основной и дополнительной литературы | 10 часов                              | тесты                               |
| 2.    | перед каждым практическим занятием или лабораторной работой | решение задач   | 8 часов                               | проверка выполнения заданий и тесты |
| 3.    | перед каждым практическим занятием или лабораторной работой | выполнение практических заданий в Rstudio                               | 9 часов                               | Проверка выполнения заданий и тесты |
| 4.    | 17-18 неделя семестра                                       | Подготовка к итоговой контрольной работе                                | 27 часов                              | Контрольная работа № 4              |
|       |   | Контроль самостоятельной работы   | 18 часов                              |                                     |
|       |   | Итого   | 72 часа                               |                                     |

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента включает:

- чтение конспектов лекций, изучение основной и дополнительной литературы;
- решение задач;
- выполнение практических заданий в Rstudio;
- подготовка к итоговому тестированию.

### Методические рекомендации по чтению конспектов лекций, изучению основной и дополнительной литературы

1. внимательное чтение конспектов лекций. Если какие-то вопросы конспекта кажутся непонятными, следует повторно перечитать конспект. Записать вопросы, которые остались не понятными после прочтения конспекта.

2. внимательное чтение основной рекомендованной литературы, при необходимости составление конспекта по прочитанному материалу. Попы-

таться ответить на контрольные вопросы, следующие после соответствующих разделов учебников, учебных пособий. Записать вопросы, которые остались не понятными после прочтения конспекта и основной рекомендованной литературы. При необходимости обратиться к дополнительной литературе, справочниками, on-line лекциям, сделать конспекты. В случае, если часть вопросов осталась не понятной, задать их преподавателю на практическом занятии, лабораторной работе или на индивидуальной консультации, в предусмотренное для этого время.

### **Методические рекомендации по решению задач**

1. Внимательно прочитать и проработать конспекты лекций, основную и, при необходимости, дополнительную литературу.
2. Прочитать и повторно решить задачи, выполненные на практических занятиях.
3. Внимательно прочитать условие задачи, соотнести поставленные в задаче вопросы с материалом, изученным на лекциях, при чтении основной и дополнительной литературы, а также на практических занятиях, выделить основные этапы решения задачи и выполнить их. В случае если студенту не понятны подходы к решению задачи, ему следует обратиться за разъяснением к преподавателю на практическом занятии, лабораторной работе или на индивидуальной консультации, в предусмотренное для этого время.

### **Примеры задач для самостоятельного решения**

Рассмотрим модель AR(1)  $Y_t = \beta_0 + \beta_1 Y_{t-1} + u_t$ . Предположим, что процесс является стационарными.

А) покажите, что  $E(Y_t) = E(Y_{t-1})$ ;

Б) покажите, что  $E(Y_t) = \beta_0 / (1 - \beta_1)$ .

### **Методические рекомендации по выполнению практических заданий в Rstudio**

1. Внимательно прочитать и проработать конспекты лекций, основную и, при необходимости, дополнительную литературу.
2. Повторно выполнить задания, ранее выполненные на лабораторных работах.
3. Внимательно прочитать задание, соотнести поставленные вопросы с материалом, изученным на лекциях, при чтении основной и дополнительной литературы, а также на лабораторных работах; выделить основные этапы выполнения задания, загрузить в R данные и необходимые для выполнения задания пакеты; написать в R скрипт, запустить его выполнение. В случае обнаружения ошибки выполнения скрипта перепроверить синтаксис, написание функций, объектов и т.п. Запустить выполнение скрипта повторно. Выписать или экспортировать результаты выполненных заданий из R в отдельный документ. Сохранить скрипт.
4. В случае если студенту не понятны подходы к выполнению задания, ему следует обратиться за разъяснением к преподавателю на лабораторной работе или на индивидуальной консультации, в предусмотренное для этого время.

### **Пример задания для самостоятельной работы:**

Используя предложенные данные и R, Rstudio выполните задания и ответьте на следующие вопросы:

- А) оцените среднее значение  $\Delta Y_t$ ;
- Б) оцените стандартное отклонение  $\Delta Y_t$ , выразите ответ в процентах в годовом исчислении;
- В) оцените первые четыре значения авторегрессионной функции  $\Delta Y_t$ , каковы единицы измерения автокорреляции;
- Г) оцените AR(1)-модель для  $\Delta Y_t$ . Чему равен коэффициент при первом запаздывании? Отличается ли этот коэффициент статистически значимо от нуля?

Д) оцените AR(2)-модель для  $\Delta Y_t$ . Чему равен коэффициент при втором запаздывании? Отличается ли этот коэффициент статистически значимо от нуля? Является ли эта модель предпочтительнее AR(1)-модели?

### **Методические рекомендации по подготовке к итоговой контрольной работе**

Подготовка к итоговой контрольной работе предполагает повторение теоретического материала, повторное решение задач и выполнение заданий, ранее решенных и выполненных на практических занятиях и лабораторных работах, а также в рамках самостоятельной работы. Типовые задания для итоговой контрольной работы приведены в Приложении 2.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

---

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Эконометрика 2»**  
**Направление подготовки 38.04.01 Экономика**  
**Экономика фирмы и проектов**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2019**

## Паспорт ФОС

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  |
|--|--------------------------------|--|
| ПК-11 - способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов   | Знает                          | методы регрессионного анализа временных рядов, в т.ч. основные предпосылки и ограничения МНК для временных рядов.  |
|  | Умеет                          | оценивать регрессионные модели временных рядов, интерпретировать результаты регрессий, тестировать гипотезы с использованием временных рядов               |
|  | Владеет                        | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения экономических расчетов  |
| ПК-12 - способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом                      | Знает                          | методы прогнозирования социально-экономических показателей с использованием регрессионного анализа, в т.ч. ARIMA и ADL моделей                             |
|  | Умеет                          | делать прогнозы социально-экономических показателей с использованием регрессионных моделей временных рядов, в т.ч. ARIMA и ADL моделей                     |
|  | Владеет                        | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения экономических расчетов и формирования прогнозных оценок социально-экономических показателей |
| ПК-13 - способностью использовать современные методы и инструменты исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа национальных моделей экономики | Знает                          | методы регрессионного анализа, в т.ч. основные модели временных рядов, ARIMA, ARCH, ADL; основные предпосылки и ограничения МНК для временных рядов.       |
|  | Умеет                          | выбрать спецификацию модели и метод оценивания, оценить параметры и выполнить тесты, дать их интерпретацию с использованием временных рядов                |
|  | Владеет                        | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения эмпирических исследований социально-экономических процессов                                 |

| № | Контролируемые разделы / | Коды и этапы | Оценочные средства |
|---|--------------------------|--------------|--------------------|
|---|--------------------------|--------------|--------------------|

| п/п | темы дисциплины  | формирования компетенций | текущий контроль | промежуточная аттестация |                         |
|-----|--|--------------------------|------------------|--------------------------|-------------------------|
| 1   | Введение в эконометрический анализ временных рядов                                 | ПК-11                    | знает            | КР-1                     | Рейтинговые мероприятия |
|     |  |                          | умеет            | КР-1                     |                         |
|     |  |                          | владеет          | КР-1                     |                         |
| 2   | Стационарность и слабовзависимые временные ряды                                    | ПК-13                    | знает            | КР-2                     |                         |
|     |  |                          | умеет            | КР-2                     |                         |
|     |  |                          | владеет          | КР-2                     |                         |
| 3   | Серийная корреляция и гетероскедастичность в регрессионном анализе временных рядов | ПК-13                    | знает            | КР-3                     |                         |
|     |  |                          | умеет            | КР-3                     |                         |
|     |  |                          | владеет          | КР-3                     |                         |
| 4   | Основы прогнозирования на основе регрессионных моделей                             | ПК-12                    | знает            | КР-4                     |                         |
|     |  |                          | умеет            | КР-4                     |                         |
|     |  |                          | владеет          | КР-4                     |                         |

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  | Критерии   | Показатели   |
|--|--------------------------------|--|--|--|
| ПК-11 - способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов | знает (пороговый уровень)      | методы регрессионного анализа временных рядов, в т.ч. основные предпосылки и ограничения МНК для временных рядов.                            | знает свойства временных рядов; особенности приращения МНК для временных рядов; функциональные формы регрессий временных рядов, учет трендов и сезонности. | -знает свойства временных рядов;<br>– знает предпосылки МНК для временных рядов;<br>– знает как используются и интерпретируются логарифмы, индексы и дамми, линейные и нелинейные тренды, сезонность.                                    |
|  | умеет (продвинутый)            | оценивать регрессионные модели временных рядов, интерпретировать результаты регрессий, тестировать гипотезы с использованием временных рядов | умеет оценивать и интерпретировать регрессионные модели временных рядов, включающие тренды, сезонность, FDL  | – умеет давать МНК оценку и интерпретировать параметрам регрессионных моделей временных рядов, в т.ч. включающие временные дамми для event studies, тренды и сезонность, выполнять статистические тесты на значимость параметров моделей |
|  | владеет (высокий)              | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения экономических расчетов  | -владеет методами оценки и интерпретации регрессионных моделей временных рядов, тестирования гипотез о параметрах этих моделей                             | – владеет методами оценки, тестирования и интерпретации параметров регрессионных моделей временных рядов, в т.ч. включающие временные дамми для event studies, тренды и сезон-   |

| Код и формулировка компетенции   | Этапы формирования компетенции |  | Критерии  | Показатели   |
|--|--------------------------------|--|---|--|
|  |                                |  |   | ность, FDL   |
| ПК-12 - способностью составлять прогноз основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом                      | знает (пороговый уровень)      | методы прогнозирования социально-экономических показателей с использованием регрессионного анализа, в т.ч. ARIMA и ADL моделей                             | -знает основные модели временных рядов; знает как строятся точечные и интервальные прогнозы, как оцениваются ошибки прогнозирования   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает: AR, MA, ARIMA, ADL модели</li> <li>– знает тест Грейнджера;</li> <li>– знает как вычисляются ошибки прогноза (MSFE, RMSS)</li> <li>– знает информационные критерии AIC, BIC</li> </ul>   |
|  | умеет (продвинутый)            | делать прогнозы социально-экономических показателей с использованием регрессионных моделей временных рядов, в т.ч. ARIMA и ADL моделей                     | -умеет оценивать регрессионные модели временных рядов для прогнозирования социально-экономических показателей   | <ul style="list-style-type: none"> <li>– умеет оценивать AR, MA, ARIMA, ADL</li> <li>– умеет делать выбор между моделями</li> <li>– умеет строить точечные интервальные прогнозы, оценивать ошибки прогнозирования</li> </ul>  |
|  | владеет (высокий)              | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения экономических расчетов и формирования прогнозных оценок социально-экономических показателей | владеет методами прогнозирования социально-экономических показателей на основе ARIMA и ADL моделей временных рядов  | <ul style="list-style-type: none"> <li>– владеет методами построения и выбора ARIMA и ADL моделей</li> <li>– владеет методами построения псевдослучайных точечных и интервальных прогнозов.</li> </ul>   |
| ПК-13 - способностью использовать современные методы и инструменты исследования социально-экономических процессов, сравнительного анализа национальных моделей экономики | знает (пороговый уровень)      | методы регрессионного анализа, в т.ч. основные модели временных рядов, ARIMA, ARCH, ADL; основные предпосылки и ограничения МНК для временных рядов.       | знает основные модели стационарных и нестационарных временных рядов, знает тесты на единичный корень и на серийную корреляцию ошибок; знает подходы к оцениванию стандартных ошибок, устойчивых к гетероскедастичности и автокорреляции | <ul style="list-style-type: none"> <li>– знает AR, MA, RW, RW with drift, ARIMA, FD и SD модели;</li> <li>– знает DF-тест, ADF-тест, DF для временного ряда с трендом,</li> <li>- знает тесты Дарбина-Уотсона и Бройша-Годфри,</li> <li>- знает оценку стандартных ошибок Ньюи-Веста и HAC.</li> </ul> |
|  | умеет (продвинутый)            | выбрать спецификацию модели и метод оценивания, оценить параметры  | умеет распознавать и оценивать модели стационарных и нестационарных времен-   | – умеет распознавать и оценивать AR, MA, RW, RW with drift, ARIMA; умеет осуществлять преобразования нестациона-   |

| Код и формулировка компетенции | Этапы формирования компетенции |  | Критерии   | Показатели  |
|--------------------------------|--------------------------------|--|--|---|
|                                |                                | и выполнить тесты, дать их интерпретацию с использованием временных рядов  | ных рядов, выполнять преобразование нестационарных временных рядов, тестировать временные ряды на единичный корень и серийную корреляцию ошибок; умеет оценивать устойчивые к гетероскедастичности и автокорреляции стандартные ошибки | нарных временных рядов; умеет тестировать временные ряды на единичный корень, в т.ч. с использованием тестов: DF, ADF и DF для временного ряда с трендом; умеет тестировать серийную корреляцию ошибок, в т.ч. используя тесты Дарбина-Уотсана и Бройша-Годфри,<br>– умеет оценивать стандартные ошибки Ньюи-Веста и HAC. |
|                                | владеет (высокий)              | методами регрессионного анализа временных рядов для проведения эмпирических исследований социально-экономических процессов | владеет методами оценки, тестирования и интерпретации моделей стационарных и нестационарных временных рядов, их преобразования, тестирование на единичный корень и серийную корреляцию ошибок  | – владеет МНК и ОМНК;<br>– владеет методами тестирования временных рядов на единичный корень (DF-тесты) и серийную корреляцию ошибок,<br>– владеет методами статистического вывода с использованием устойчивых к автокорреляции стандартных ошибок и тестов.  |

### **Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины**

Итоговая аттестация проставляется на основе результатов рейтинговых мероприятий, включающих оценки четырех контрольных работы. За каждую из четырёх контрольных работ текущего контроля студент может получить максимум 25 баллов. Максимальная сумма баллов по всем четырём видам текущего контроля составляет 100 баллов. Итоговый балл рассчитывается следующим образом:

$$Score_{itog} = Score_{KP1} + Score_{KP2} + Score_{KP3} + Score_{KP4}$$

где:  $Score_{itog}$  – итоговое количество баллов;

$Score_{KP1}$  – количество баллов за контрольную работу №1;

$Score_{KP2}$  – количество баллов за контрольную работу №2;

$Score_{KP3}$  – количество баллов за контрольную работу №3;

$Score_{KP4}$  – количество баллов за контрольную работу № 4.

### **Критерии оценки контрольных работ (KP1, KP2, KP3, KP4):**

Контрольная работа включает 1 - 3 сложносоставных заданий (с подзадачами). У каждой подзадачи – свой балл, зависящий от ее сложности (1 - 5 баллов). Оценивание каждой подзадачи осуществляется по следующим критериям:

| <b>Критерий</b>  | <b>Балл</b>     |
|--|-----------------|
| Получен верный ответ с использованием правильных формул с чётким раскрытием способа решения.               | Max             |
| Получен верный ответ с использованием правильных формул с неполным или неясным раскрытием способа решения. | Max-0,5*<br>Max |
| Использован в целом правильный способ решения, но ответ неверный   | Max-0,5*<br>Max |
| Правильный ответ без раскрытия способа решения   | 0               |
| Ответ отсутствует или неверный без пояснений   | 0               |
| Итого Max  | 25              |

### **Критерии выставления оценки студенту**

#### **по дисциплине «Эконометрика 2»**

| <b>Баллы<br/>(рейтинговой<br/>оценки)</b> | <b>Оценка экзамена<br/>(стандартная)</b> | <b>Требования к сформированным компетенциям</b>  |
|---|--|--|
| 86-100                                    | «отлично»                                | Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.  |
| 85-76                                     | «хорошо»                                 | Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. |

|       |                       |   |
|-------|-----------------------|---|
| 75-61 | «удовлетворительно»   | Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. |
| 60-0  | «неудовлетворительно» | Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины не освоено полностью; необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания выполнены с грубыми ошибками либо совсем не выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.                       |

### Зачетно-экзаменационные материалы

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации

##### Пример контрольной работы № 1:

Вам даны данные о женской фертильности ( $Fr$ ), среднем размере налогового вычета из подоходного налога ( $Pe$ ) в США с 1913 по 1984 годы, а также дамми переменная ( $WW2$ ) на период второй мировой войны (1939-1945) и дамми переменная на доступность противозачаточных таблеток ( $Pill$ ) (1963-1984). Используя предложенные данные и R, RStudio выполните задания и ответьте на следующие вопросы:

1. найдите среднее значение  $Fr$  за период с 1913 по 1984 (1 балл);
2. найдите стандартное отклонение  $Fr$  за период с 1913 по 1984 (1 балл);
3. найдите среднее значение  $Pe$  за довоенный период (2 балла);
4. найдите значение коэффициента корреляции между  $Fr$  и  $Pe$  (1 балл);
5. оцените регрессию:  $Fr_t = \beta_0 + \beta_1 Pe_t + \beta_2 WW2_t + \beta_3 Pill_t + u_t$ 
  - 5.1. найдите значение  $\beta_1$  (1 балл);
  - 5.2. найдите стандартную ошибку  $\beta_1$  (1 балл);
  - 5.3. сделайте вывод о статистической значимости  $\beta_1$  (2 балл);
  - 5.4. найдите  $R^2$  (1 балл);

6. оцените регрессию:

$$Fr_t = \beta_0 + \beta_1 Pe_t + \beta_2 Pe_{t-1} + \beta_3 Pe_{t-2} + \beta_4 WW2_t + \beta_5 Pill_t + u_t$$

6.1. найдите значение  $\beta_2$  (1 балл);

6.2. сделайте вывод о статистической значимости  $\beta_2$  (2 балла);

6.3. найдите скорректированный  $R^2$  (1 балл);

6.4. найдите LRP для  $Pe$  (2 балла);

6.5. сделайте вывод о статистической значимости LRP для  $Pe$  (3 балла);

7. в регрессию из пункта (5) добавьте тренд:

$$Fr_t = \beta_0 + \beta_1 Pe_t + \beta_2 WW2_t + \beta_3 Pill_t + \varphi t + u_t$$

7.1. найдите значение  $\beta_1$  (1 балл);

7.2. сделайте вывод о статистической значимости  $\beta_1$  (1 балл);

7.3. найдите значение  $\beta_3$  (2 балла);

7.4. сделайте вывод о статистической значимости  $\beta_3$  (2 балла);

7.5. сделайте вывод о статистической значимости  $\varphi$  (2 балла);

7.6. чем отличается интерпретация  $\beta_1$  в заданиях (5) и (7) (2 балла)?

### Пример контрольной работы № 2:

Используя предложенные данные и R, RStudio выполните задания и ответьте на следующие вопросы:

1. оцените среднее значение  $\Delta Y_t$  (1 балл);

2. оцените стандартное отклонение  $\Delta Y_t$ , выразите ответ в процентах в годовом исчислении (1 балл);

3. оцените AR(1)-модель для  $\Delta Y_t$ . Чему равен коэффициент при первом запаздывании (2 балл)?

4. отличается ли при первом запаздывании коэффициент статистически значимо от нуля (2 балла)?

5. найдите BIC для AR(1)-модели (1 балл).

6. оцените AR(2)-модель для  $\Delta Y_t$ . Чему равен коэффициент при втором запаздывании (2 балла)?

7. отличается ли этот коэффициент статистически значимо от нуля (2 балла)?

8. найдите BIC для AR(2)-модели (1 балл).

9. является ли AR(2)-модель предпочтительнее AR(1)-модели (2 балла)?
10. оцените модели AR(3). Найдите BIC (1 балл).
11. используя модели AR(1)-AR(3) выберете количество лагов в модели AR при помощи BIC (4 балла).
12. используйте ADF-тест для проверки гипотезы о наличии единичного корня в AR модели для  $Y_t$ . В качестве альтернативы предположите, что  $Y_t$  тренд-стационарен:
  - 12.1. найдите значение тестовой статистики (3 балла).
  - 12.2. на основании тестовой статистики сделайте вывод о стационарности (3 балла).

### Пример контрольной работы № 3:

Вам даны данные о ежемесячном росте (разнице логарифмов) минимальной заработной платы ( $gmwage$ ), средней заработной платы ( $gwage\_in$ ) и занятости ( $gemp\_in$ ) в одной из отраслей промышленности и индексе потребительских цен ( $gpcsi$ ) в США за период с 1947 по 1997 годы.

1. оцените регрессию:  $gwage\_in_t = \beta_0 + \beta_1 gmwage_t + \beta_2 gpcsi + u_t$ 
  - 1.1. найдите значение  $\beta_1$  (1 балл)
  - 1.2. дайте интерпретацию  $\beta_1$  (2 балла)
  - 1.3. статистически значим ли  $\beta_1$  на 5% уровне? (2 балла)
2. добавьте в модель, оцененную в пункте (1), с 1 по 12 лаги.
  - 2.1. найдите значение  $\beta_1$  (2 балла)
  - 2.2. дайте интерпретацию  $\beta_1$  (2 балла)
  - 2.3. статистически значим ли  $\beta_1$  на 5% уровне? (2 балла)
  - 2.4. Нужно ли было включать лаги в модель для оценки долгосрочного эффекта минимальной заработной платы на рост заработной плате в отрасли? Обоснуйте ответ (3 балла).
3. оцените регрессию:  $gemp\_in_t = \beta_0 + \beta_1 gmwage_t + \beta_2 gpcsi_t + u_t$ 
  - 3.1. выполните тест на AR(1) ошибок:
    - 3.1.1. чему равно  $\hat{\rho}$ ? (2 балла)

- 3.1.2. чему равна t-статистика? (1 балл)
- 3.1.3. сделайте заключение о наличии серийной корреляции ошибок (2 балла).
- 3.2. получите HAC ошибки.
  - 3.2.1. чему равная HAC ошибка для  $gtwage$ ? (2 балла)
  - 3.2.2. стандартная ошибка для  $gtwage$  больше или меньше HAC ошибки? (1 балл)
- 3.4. выполните тест Бройша-Пагана:
  - 3.4.1. чему равна тестовая статистика (2 балла)
  - 3.4.2. сделайте вывод о гетероскедастичности ошибок (2 балла).

#### **Пример контрольной работы № 4:**

Используя предложенные данные и R, RStudio выполните задания и ответьте на следующие вопросы:

1. оцените AR(1)-модель для  $\Delta Y_t$ . Чему равен коэффициент при первом запаздывании (1 балл)?
2. отличается ли при первом запаздывании коэффициент статистически значимо от нуля (2 балл)?
3. найдите BIC для AR(1)-модели (2 балл)?
4. оценить модель ADL(1,4) для  $\Delta Y_t$ , используя лаги  $\Delta X_t$  в качестве дополнительных регрессоров. Насколько сильно изменился  $\bar{R}^2$  в модели ADL(1,4) по сравнению с AR(1)? (4 балла)
5. Является ли значимой F-статистика теста Грейнджера на причинность? (4 балла)
6. Постройте псевдовневыборочные прогнозы по AR(1) модели с 1 квартала 1989 года. Приведите первые 4 прогнозные значения. (3 балла)
7. Вычислите RMSS для AR(1) модели. (3 балла)
8. Постройте псевдовневыборочные прогнозы по ADL(1,4) модели с 1 квартала 1989 года. Приведите первые 4 прогнозные значения. (3 балла)
9. Вычислите RMSS для ADL(1,4) модели. (3 балла)