



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

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОП  
«Экономика»

\_\_\_\_\_ А.А. Кравченко  
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)  
«12» сентября 2017г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор  
Академического департамента

\_\_\_\_\_ Е.О. Колбина  
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)  
«12» сентября 2017г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

Эконометрика

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**

**Форма подготовки очная/заочная**

курс 2 семестр 4

лекции 36/4 час.

практические занятия 18/6 час.

лабораторные работы 18/6 час.

в том числе с использованием МАО лек. \_\_ / пр. 18/2 час. / лаб. 0/2 час.

всего часов аудиторной нагрузки 72/16 час.

в том числе с использованием МАО 18/4 час.

самостоятельная работа 72/128 час.

в том числе на подготовку к экзамену 45/9 час.

контрольные работы (количество) 1

курсовая работа / курсовой проект – не предусмотрены

зачет \_\_

экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от 04.04.2016 г. № 12-13-592.

Рабочая программа обсуждена на заседании Академического департамента, протокол № 2-2 «12» сентября 2017 г.

Директор Академического департамента: канд. экон.наук Колбина Е.О.

Составители: канд. физ.-мат. наук, доцент Филатов А.Ю.

**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)

## ABSTRACT

**Bachelor's degree in 38.03.01 Economics**

**Course title:** “Econometrics”

**Basic part of Block 1, 4 credits**

**Instructor:** Filatov Alexander Yurievich, Ph.D. in Mathematics, Associate Professor

**At the beginning of the course a student should be able to:**

- the ability to self-improvement and self-development in the professional sphere, to improve the general cultural level;
- readiness to integrate into the scientific, educational, economic, political and cultural space of Russia and the APR;
- the ability to use modern methods and technologies (including information) in professional activities;
- ability to self-organization and self-education;
- the ability to collect, store, process and evaluate information necessary for solving professional tasks;
- the ability to apply basic methods and means of receiving, storing, processing information and working with a computer as a means of managing information.

**Learning outcomes:**

- the ability to choose tools for processing economic data in accordance with the task, analyze the results of calculations and substantiate the findings (GPC-3);
- the ability to build standard theoretical and econometric models, based on the description of economic processes and phenomena, to analyze and meaningfully interpret the results (SPC-4);
- the ability to analyze and interpret the data of domestic and foreign statistics on socio – economic processes and phenomena, to identify trends in socio – economic indicators (SPC-6).

**Course description:**

The content of the discipline consists of three sections and covers the following range of issues:

1. Introduction to Econometrics. Data and their preliminary processing. Correlation analysis of quantitative variables. Coefficient of determination. Correlation coefficient. Correlation ratio. Correlation analysis of quantitative variables. Partial and multiple correlation coefficients. Correlation analysis of ordinal and categorized variables.

2. Regression analysis. Least square method. Significance of regressors and models. The problem of multicollinearity. Methods of elimination. The principal component method. Heteroskedasticity and residual autocorrelation. Weighted and generalized OLS. Models with variable structure. The use of dummy variables. Heterogeneity of data. Nonlinear models that can be directly linearized. Box-Cox procedure. Binary result indicators. Logit and probit models. Forecasting the dynamics of economic indicators.

3. Time series analysis. Trend Seasonality. Cycle. Analytical trends. Moving average. Exponentially weighted moving average. Seasonality and its elimination. Residue processing models. ARMA-models and their identification. Accounting time lags. Models with distributed lags. Model Koyka. Panel data. Model with fixed effects. Systems of simultaneous equations. The problem of endogeneity. Instrumental variables. Introduction to assessment using specialized statistical packages.

**Form of final control: exam**

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Эконометрика»

Учебный курс «Эконометрика» предназначен для студентов направления подготовки 38.03.01 Экономика.

Дисциплина «Эконометрика» включена в состав базовой части блока «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4/4 зачетных единиц, 144/144 часа. Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (36/4 часов), практические занятия (18/6 часов, в том числе МАО 18/2 часов), лабораторные занятия (18/6 часов, в том числе МАО 0/2 часов), самостоятельная работа студентов (72/128 часа, в том числе 45/9 часов на подготовку к экзамену). Дисциплина реализуется на 2/2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Эконометрика» основывается на знаниях, умениях и навыках, полученных в результате изучения дисциплины «Математика», «Математика для экономистов», «Микроэкономика», «Макроэкономика», «Теория вероятностей и математическая статистика», «Статистика» и позволяет подготовить студентов к освоению ряда таких дисциплин, как «Эконометрика 2», «Институциональная экономика», «Теория отраслевых рынков».

Содержание дисциплины состоит из трех разделов и охватывает следующий круг вопросов:

1. Введение в эконометрику. Данные и их предварительная обработка. Корреляционный анализ количественных переменных. Коэффициент детерминации. Коэффициент корреляции. Корреляционное отношение. Корреляционный анализ количественных переменных. Частные и множественный коэффициенты корреляции. Корреляционный анализ порядковых и категоризованных переменных. Регрессионный анализ. Метод наименьших квадратов. Значимость регрессоров и модели.

2. Проблема мультиколлинеарности. Методы устранения. Метод главных

компонент. Гетероскедастичность и автокорреляция остатков. Взвешенный и обобщенный МНК. Модели с переменной структурой. Использование дамми-переменных. Неоднородность данных. Нелинейные модели, поддающиеся непосредственной линейаризации. Процедура Бокса-Кокса. Бинарные результирующие показатели. Логит- и пробит-модели. Прогнозирование динамики экономических показателей.

3. Анализ временных рядов. Тренд. Сезонность. Цикл. Аналитические тренды. Скользящее среднее. Экспоненциально взвешенное скользящее среднее. Сезонность и ее устранение. Модели обработки остатков. ARMA-модели и их идентификация. Учет временных лагов. Модели с распределенными лагами. Модель Койка. Панельные данные. Модель с фиксированными эффектами. Системы одновременных уравнений. Проблема эндогенности. Инструментальные переменные. Введение в оценивание с использованием специализированных статистических пакетов.

**Цель** – усвоение студентами теоретических знаний, формирование умений и практических навыков в области применения количественных и качественных методов при проведении и представлении результатов прикладных исследований в области экономики.

**Задачи:**

- сформировать у студентов единую систему понятий, связанных с получением и обработкой экономических данных, интерпретацией полученных результатов;
- обучить студентов применению эконометрических моделей для адекватного описания сложных экономических процессов и явлений;
- научить экономической интерпретации параметров эконометрических моделей;
- развить у студентов умение оценивать адекватность моделей и сравнивать конкурирующие модели;
- развить навыки использования различных статистических критериев для оценки значимости параметров модели и проверки гипотез о значениях

параметров и связях между ними;

- обучить навыкам сбора, обработки и анализа информации, используемой для оценки параметров эконометрической модели, что оказывает существенное влияние на достоверность и точность модели;

- развить способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу сформировать логические связи с другими предметами, входящими в курс образования;

- обучить базовым навыкам проведения эконометрических расчетов с использованием табличного процессора MS Excel и других программных продуктов.

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

- способность к самосовершенствованию и саморазвитию в профессиональной сфере, к повышению общекультурного уровня;

- готовность интегрироваться в научное, образовательное, экономическое, политическое и культурное пространство России и АТР;

- способность использовать современные методы и технологии (в том числе информационные) в профессиональной деятельности;

- способность к самоорганизации и самообразованию;

- способность осуществлять сбор, хранение, обработку и оценку информации, необходимой для решения профессиональных задач;

- способность применять основные методы и средства получения, хранения, переработки информации и работать с компьютером как со средством управления информацией.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие общепрофессиональные и профессиональные компетенции (элементы компетенций):

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции
--------------------------------	--------------------------------

ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знает	современные методы и подходы реализации научно-исследовательских работ
	Умеет	проводить кабинетные и полевые исследования, связанные с исследовательской проблемой, подбирать оптимальные исследовательские методы для максимально репрезентативного анализа процессов
	Владеет	методами анализа данных и полученных результатов, формирования и обоснования выводов
ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Знает	методологию проведения количественных и качественных исследований, базовые закономерности и принципы функционирования экономических процессов
	Умеет	описывать наблюдаемые явления и процессы посредством теоретических и эконометрических моделей, трансформировать управленческую проблему в исследовательский вопрос
	Владеет	навыками проведения количественных и качественных исследований, навыками систематизации и анализа полученных данных, подготовки исследовательских отчетов
ПК-6 способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей	Знает	источники информации, необходимой для проведения бизнес-исследований, способы работы с зарубежными и отечественными базами
	Умеет	выявлять противоречия и разрывы, существующие в теоретических, качественных и количественных исследованиях и данных, определять тенденции изменения изучаемых показателей; систематизировать научные и практические данные по исследуемому вопросу
	Владеет	инструментами поиска и сортировки исследовательских данных и статей в отечественных и зарубежных научных базах данных, навыками оценки глубины и качества исследовательских работ, формирование оценки тенденций развития изучаемых процессов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Эконометрика» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: кейс-стад, проблемное обучение.



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

## **Раздел I. Основания эконометрики (10 час.)**

### **Тема 1. Введение в эконометрику. Корреляционный анализ (5 час.)**

Основания эконометрики. Используемые методы. Выборка. Популяция. Типовые задачи эконометрики. Нормирование. Прогнозирование. Оценка труднодоступных для наблюдения показателей. Оценка не подлежащих измерению показателей. Оптимальное управление. Этапы эконометрического анализа. Корреляционный анализ количественных переменных. Коэффициент детерминации. Основные показатели тесноты статистической связи. Проверка гипотезы о наличии парной линейной связи. Доверительный интервал для истинного значения коэффициента корреляции. Парные нелинейные связи: корреляционное отношение. Проверка гипотезы о наличии связи произвольного вида. Доверительный интервал для истинного значения корреляционного отношения.

### **Тема 2. Множественные линейные связи. Порядковые и категоризованные переменные (5 час.)**

Линейная зависимость от нескольких объясняющих переменных. Частные (очищенные) коэффициенты корреляции. Множественный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о наличии множественной линейной связи. Корреляционный анализ порядковых переменных. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена. Ранговый коэффициент корреляции Кендалла. Проверка гипотезы о наличии связи между порядковыми переменными. Связь между несколькими порядковыми переменными. Проверка гипотезы о наличии связи между несколькими порядковыми переменными. Корреляционный анализ категоризованных переменных. Случаи тесной связи и независимости переменных. Квадратичная сопряженность – характеристика тесноты связи.

## **Раздел II. Регрессионный анализ и эконометрическое моделирование (14 час.)**

### **Тема 3. Регрессионный анализ. МНК. Мультиколлинеарность (5 час.)**

Регрессионный анализ. Линейная регрессия: матричная форма. Оценивание параметров. Метод наименьших квадратов. Случай парной регрессии. Свойства оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность. Значимость регрессоров. Построение доверительного интервала. Проверка гипотезы о значимости модели. Ошибки спецификации модели: исключение значащих переменных. Сопоставление моделей. Мультиколлинеарность. Эвристические рекомендации для выявления частичной мультиколлинеарности. Отбор наиболее существенных объясняющих переменных. Метод главных компонент. Геометрическая интерпретация метода главных компонент. Проблема интерпретации метода главных компонент.

### **Тема 4. Гетероскедастичность и автокорреляция. Неоднородность. Дамми-переменные (5 час.)**

Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов. Модель с гетероскедастичными остатками. Взвешенный метод наименьших квадратов. Проверка гетероскедастичности. Практическое оценивание модели с гетероскедастичными остатками. Модель с автокоррелированными остатками. Обобщенный метод наименьших квадратов. Проверка автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона. Практическое оценивание модели с автокоррелированными остатками. Итеративная процедура Кохрейна-Оркатта. Точечный прогноз в моделях линейной регрессии. Интервальный прогноз в моделях линейной регрессии. Неоднородность данных. Метод дамми-переменных. Учет эффекта взаимодействия сопутствующих факторов. Проверка регрессионной однородности двух групп наблюдений.

### **Тема 5. Нелинейные модели. Логит- и пробит-модели (4 час.)**

Нелинейные модели, поддающиеся непосредственной линеаризации. Полиномиальные зависимости. Гиперболические зависимости. Экспоненциальные зависимости. Логарифмические зависимости. Степенные зависимости. Выбор вида зависимости. Метод проб и ошибок. Метод Бокса-Кокса. Виды зависимостей в методе Бокса-Кокса. Решетчатая процедура. Бинарные результирующие показатели. Логит- и пробит-модели. Практическая реализация Логит- и пробит-моделей. Вывод весовых коэффициентов для квадратичного полинома. Определение скользящего среднего в краевых точках. Определение скользящего среднего по четному числу точек. Экспоненциально взвешенное скользящее среднее. Сезонность и ее устранение с помощью скользящего среднего. Аддитивная и мультипликативная сезонность.

### **Раздел III. Анализ временных рядов и панельных данных (12 час.)**

#### **Тема 6. Анализ временных рядов. Аналитические и алгоритмические тренды. Сезонность (4 час.)**

Введение в анализ временных рядов. Основные факторы, формирующие временной ряд. Аддитивная и мультипликативная модель. Неслучайная составляющая временного ряда. Критерий серий, построенный на медиане. Критерий восходящих и нисходящих серий. Критерий Аббе (квадратов последовательных разностей). Полиномиальные тренды. Экспоненциальный тренд. Алгоритмические тренды. Скользящее среднее. Наилучшие значения весовых коэффициентов.

#### **Тема 7. Модели обработки остатков ARMA. Лаговые модели (4 час.)**

Модели обработки остатков. Авторегрессия первого порядка. Марковский процесс AR(1). Авторегрессия второго порядка. Авторегрессия порядка  $p$ . Модели скользящего среднего. Скользящее среднее первого порядка. Скользящее среднее порядка  $q$ . Выявление порядка модели с помощью коррелограмм. Авторегрессионные модели со скользящими средними в остатках. Операторы сдвига во времени. Проблема

перепараметризации. Проверка возможности упрощения модели ARMA(p,q). Многомерный временной ряд. Лаговые модели. Регрессионные модели с распределенными лагами. Модель Койка. Полиномиальная лаговая структура Ширли Алмон.

### **Тема 8. Панельные данные. Проблема эндогенности (4 час.)**

Панельные данные. Панельные данные с наличием двух периодов: сравнение «до» и «после». Регрессия с фиксированными эффектами. Индивидуальные и временные фиксированные эффекты. Оценивание модели с фиксированными эффектами. Проблема эндогенности. Наличие пропущенной переменной. Ошибки измерения регрессоров. Самоотбор при формировании выборки. Одновременность. Автокорреляция ошибок при наличии лаговых переменных. Инструменты. Метод инструментальных переменных.

## **II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА**

### **Практические занятия**

**(36 час., в том числе 18 час. с использованием методов активного обучения)**

**Занятие 1. Введение в эконометрику. Корреляционный анализ (6 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (1 час.)*

1. Типовые задачи эконометрики.
2. Этапы эконометрического анализа.
3. Базовые характеристики выборки.
4. Проверка гипотезы о наличии парной линейной связи.
5. Доверительный интервал для истинного значения коэффициента корреляции.
6. Проверка гипотезы о наличии связи произвольного вида.

7. Доверительный интервал для истинного значения корреляционного отношения.

8. Решение ситуационных задач. Задача 1 «Зарплата на предприятии» (базовые характеристики). Задача 2 «Стаж и зарплата» (показатели парной связи).

## **Занятие 2. Множественные связи. Порядковые и категоризованные переменные (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (2 час.)*

1. Множественный коэффициент корреляции.
2. Проверка гипотезы о наличии множественной линейной связи.
3. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.
4. Ранговый коэффициент корреляции Кендалла.
5. Проверка гипотезы о наличии связи между порядковыми переменными.
6. Квадратичная сопряженность – характеристика тесноты связи.
7. Решение ситуационных задач. Задача 1 «Зарплата, стаж и образование» (множественная линейная связь). Задача 2 «Ранжирование проектов» (коэффициент Спирмена, коэффициент Кендалла, коэффициент конкордации). Задача 3: Зависимость оплаты труда от образования (категоризованные переменные).

## **Занятие 3. Регрессионный анализ. МНК. Метод главных компонент (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Линейная регрессия.
2. Свойства оценок.
3. Значимость регрессоров.
4. Проверка гипотезы о значимости модели.

5. Метод главных компонент.

6. Решение ситуационных задач. Задача 1а «Продажи в зависимости от цены» (линейная регрессия). Задача 1б «Продажи в зависимости от цены и рекламы» (множественная регрессия). Задача 1с «Продажи в зависимости от цены, рекламы и праздников» и др. Задача 2 «Эмпирическое исследование на основе опроса ВЦИОМ перед выборами 2007 г.» (метод главных компонент).

**Занятие 4. Взвешенный и обобщенный МНК. Неоднородность. Дамми-переменные (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Модель с гетероскедастичными остатками.  
2. Взвешенный метод наименьших квадратов.  
3. Модель с автокоррелированными остатками.  
4. Практическое оценивание модели с автокоррелированными остатками.

5. Метод дамми-переменных.

6. Проверка регрессионной однородности двух групп наблюдений.

7. Решение ситуационных задач. Задача 1 «Цена квартиры» (модель с гетероскедастичностью). Задача 2 «Динамика реального обменного курса» (модель с автокорреляцией). Задача 3 «Спрос на мороженое» (Анализ сезонности с помощью дамми-переменных). Задача 4 «Дополнительная выборка» (анализ однородности выборки).

**Занятие 5. Нелинейные модели. Логит- и пробит-модели (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Полиномиальные зависимости. Гиперболические зависимости. Экспоненциальные зависимости. Логарифмические зависимости.

2. Метод Бокса-Кокса.

3. Практическая реализация Логит- и пробит-моделей.
4. Экспоненциально взвешенное скользящее среднее.
5. Сезонность и ее устранение с помощью скользящего среднего.
6. Решение ситуационных задач. Задача 1. Реальный обменный курс и среднедушевой ВВП (нелинейные модели). Пример 2. Предложение акций (Метод Бокса-Кокса). Пример 3. Владельцы автомобилей (Логит-модель).

### **Занятие 6. Анализ временных рядов. Аналитические и алгоритмически тренды. Сезонность (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Аддитивная и мультипликативная модель.
2. Неслучайная составляющая временного ряда.
3. Критерий восходящих и нисходящих серий. Критерий Аббе.
4. Полиномиальные тренды. Экспоненциальный тренд. Алгоритмические тренды.
5. Скользящее среднее. Наилучшие значения весовых коэффициентов.
6. Решение ситуационных задач. Задача 1: Курс доллара (критерии неизменности среднего). Задача 2: Динамика ВВП США (Экспоненциальный тренд). Задача 3: Поквартальная динамика числа владельцев смартфонов в России. Задача 4: продажи мороженого (аддитивная и мультипликативная сезонность).

### **Занятие 7. ARMA-модели. Лаговые модели. Эндогенность и IV-регрессия (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Модели обработки остатков. Авторегрессия первого и второго порядка. Авторегрессия порядка  $p$ .
2. Скользящее среднее первого порядка. Скользящее среднее порядка  $q$ .
3. Авторегрессионные модели со скользящими средними в остатках.
4. Регрессионные модели с распределенными лагами. Модель Койка.

5. Решение ситуационных задач. Задача 1: Курс доллара (модель авторегрессии AR(1)). Пример 2: Долгосрочное воздействие рекламы: лаговые модели (лаговые модели). Пример 3: Оценивание спроса (IV-регрессия).

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

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Эконометрика» 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;
- требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
- критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Раздел I. Основания эконометрики	ОПК-3	Знает	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 1, 4, 7
	Умеет		Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 1, 4, 7	



			Владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 1, 4, 7
2.	Раздел I. Основания эконометрики  Раздел II. Регрессионный анализ и эконометрическое моделирование  Раздел III. Анализ временных рядов и панельных данных	ПК-4	Знает	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 2, 3, 4
			Умеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 2, 3, 4
			Владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 2, 3, 4
3.	Раздел I. Основания эконометрики  Раздел II. Регрессионный анализ и эконометрическое моделирование  Раздел III. Анализ временных рядов и панельных данных	ПК-6	Знает	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 3, 5, 6
			Умеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 3, 5, 6
			Владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 3, 5, 6

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. Балдин, К.В., Эконометрика: учебное пособие / К.В. Балдин, О.Ф. Быстров, М.М. Соколов, - 2-е изд. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 254 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/872333>
2. Бородич, С.А., Эконометрика. Практикум: учебное пособие / С.А. Бородич. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2014. - 329 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/440758>
3. Невежин, В.П., Практическая эконометрика в кейсах: учебное пособие / В.П. Невежин, Ю.В. Невежин. - М.: ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2016. - 317 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/551567>
4. Новиков, А.И., Эконометрика: учебное пособие / А.И. Новиков. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 272 с - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/437118>
5. Соколов, Г.А., Эконометрика: теоретические основы: учебное пособие / Г.А. Соколов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 216 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/503663>
6. Фадеева, Л.Н., Количественный анализ в экономике и менеджменте: учебник / В.А. Малугин, Л.Н. Фадеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 615 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/363305>
7. Яковлев, В.П., Эконометрика: учебник / Яковлев В.П. - М.: Дашков и К, 2016. - 384 с. - Режим доступа:

<http://znanium.com/catalog/product/519496>

**Дополнительная литература**  
(печатные и электронные издания)

1. Айвазян, С.А., Методы эконометрики: учебник / С.А. Айвазян; Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ). - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2010. - 512 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/196548>

2. Айвазян, С.А., Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах: учебник / С.А. Айвазян, Д. Фантаццини; Московская школа экономики МГУ им. М.В. Ломоносова (МШЭ). - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 944 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/472607>

3. Басовский, Л.Е., Эконометрика: учебное пособие / Л.Е. Басовский. - М.: РИОР, 2011. - 48 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/308169>

4. Березинец, И. В., Основы эконометрики: учебное пособие / И. В. Березинец; Высшая школа менеджмента СПбГУ. - 4-е изд., испр. и доп. - СПб.: Изд-во «Высшая школа менеджмента», 2011. - 192 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/492715>

5. Валентинов, В.А., Эконометрика: практикум / Валентинов В.А., - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2016. - 436 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/414907>

6. Дайитбегов, Д.М., Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике: монография / Д.М. Дайитбегов. - М.: ИНФРА-М: Вузовский учебник, 2008. - 578 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/143137>

7. Колемаев, В.А., Эконометрика: учебник/ В.А. Колемаев. - М.: ИНФРА-М, 2004. - 160 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/70886>

8. Новиков, А.И., Эконометрика: учебное пособие / А.И. Новиков. - М.: ИНФРА-М, 2003. - 106 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/67087>
9. Новиков, А.И., Эконометрика: учебное пособие / А.И. Новиков. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 144 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/255726>
10. Плохотников, К.Э., Основы эконометрики в пакете STATISTICA: учебное пособие / К.Э. Плохотников. - М.: Вузовский учебник, 2010. - 298 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/177719>
11. Щеколдин, В.Ю., Эконометрика: учебник / В.С. Тимофеев, А.В. Фаддеенков, В.Ю. Щеколдин - Новосиб.: НГТУ, 2013. - 340 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/546264>

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. Freedom Collection на портале ScienceDirect  
<http://www.sciencedirect.com/>
2. Электронная библиотека и базы данных ДВФУ .  
<http://dvfu.ru/web/library/elib>
3. Электронно-библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
4. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система БиблиоТех.  
<http://www.bibliotech.ru>
6. Электронный каталог научной библиотеки ДВФУ <http://ini-fb.dvfu.ru:8000/cgi-bin/gw/chameleon>
7. Научная библиотека КиберЛенинка: <http://cyberleninka.ru/>
8. МАСМИ - агентство маркетинговых исследований (проект «Онлайн монитор»): [http:// www.onlinemonitor.ru](http://www.onlinemonitor.ru)

9. Фонд общественного мнения: <http://www.fom.ru>
10. Федеральная служба государственной статистики:  
<http://www.gks.ru/>
11. Российский мониторинг экономического положения и здоровья населения НИУ ВШЭ: <https://www.hse.ru/rlms/>
12. Эконометрика (Econometrics) на платформе COURSERA:  
<https://www.coursera.org/learn/ekonometrika>

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

1. Программное обеспечение: Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint.
2. Программное обеспечение: R

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

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

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

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Эконометрика» является экзамен, который проводится в виде контрольной работы в форме практического задания.

В течение учебного семестра обучающимся нужно:

- освоить теоретический материал (30 баллов);

- успешно выполнить аудиторные и контрольные задания (28 баллов);
- своевременно и успешно выполнить все виды самостоятельной работы (42 баллов).

Студент считается аттестованным по дисциплине «Эконометрика» при условии выполнения всех видов текущего контроля и самостоятельной работы, предусмотренных учебной программой.

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

Пересчет баллов по текущему контролю и самостоятельной работе производится по формуле:

$$P(n) = \sum_{i=1}^m \left[ \frac{O_i}{O_i^{max}} \times \frac{k_i}{W} \right],$$

где:  $W = \sum_{i=1}^n k_i^n$  для текущего рейтинга;

$W = \sum_{i=1}^m k_i^n$  для итогового рейтинга;

$P(n)$  – рейтинг студента;

$m$  – общее количество контрольных мероприятий;

$n$  – количество проведенных контрольных мероприятий;

$O_i$  – балл, полученный студентом на  $i$ -ом контрольном мероприятии;

$O_i^{max}$  – максимально возможный балл студента по  $i$ -му контрольному мероприятию;

$k_i$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия;

$k_i^n$  – весовой коэффициент  $i$ -го контрольного мероприятия, если оно является основным, или 0, если оно является дополнительным.

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

Оптимальным 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 и закрепление полученных знаний при подготовке и выполнении расчетно-графических работ, предусмотренных для самостоятельной работы студентов.

Подготовку к выполнению расчетно-графических работ необходимо проводить заранее, чтобы была возможность проконсультироваться с преподавателем по возникающим вопросам. Самостоятельную работу следует выполнять согласно графику и требованиям, предложенным преподавателем.

### **Алгоритм изучения дисциплины**

Изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: лекции, самостоятельную проработку рекомендуемой основной и дополнительной литературы, отчеты по расчетно-графическим работам, решение ситуационных задач, ответы на вопросы для самоконтроля и другие задания, предусмотренные для самостоятельной работы студентов.

Основным промежуточным показателем успешности студента в процессе изучения дисциплины является его готовность к выполнению тестовых заданий на практических занятиях и расчетно-графических работ.

Приступая к подготовке к выполнению тестовых заданий и расчетно-графических работ, прежде всего, необходимо ознакомиться с планом занятия, изучить соответствующую литературу. По каждому вопросу расчетно-графических работ студент должен определить и усвоить ключевые понятия и представления. В случае возникновения трудностей студент должен и может обратиться за консультацией к ведущему преподавателю.

Критерием готовности к выполнению тестовых заданий и расчетно-графических работ является умение студента ответить на все контрольные вопросы, рекомендованные преподавателем.

Знания, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, должны закрепляться не повторением, а применением материала. Этой цели при изучении дисциплины «Эконометрика» служат активные формы и методы обучения, такие как метод ситуационного анализа, который дает возможность студенту освоить профессиональные компетенции и проявить их в условиях, имитирующих профессиональную деятельность.

Особое значение для освоения теоретического материала и для приобретения и формирования умений и навыков имеет самостоятельная работа студентов. Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине предусматривает изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, подготовку к выполнению и защите расчетно-графических работ и промежуточной аттестации – экзамену.

Для самопроверки усвоения теоретического материала, подготовки к выполнению и защите расчетно-графических работ и сдаче экзамена студентам предлагаются вопросы для самоконтроля.

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

Для повышения эффективности образовательного процесса и формирования активной личности студента важную роль играет такой принцип обучения как познавательная активность студентов. Целью такого обучения является не только освоение знаний, умений, навыков, но и формирование основополагающих качеств личности, что обуславливает необходимость использования методов активного обучения, без которых невозможно формирование специалиста, способного решать профессиональные задачи в современных рыночных условиях.

Для развития профессиональных навыков и личности студента в качестве методов активного обучения целесообразно использовать методы ситуационного обучения, представляющие собой описание деловой ситуации, которая реально возникала или возникает в процессе деятельности.

Реализация такого типа обучения по дисциплине «Эконометрика»



осуществляется через использование ситуационных заданий, в частности ситуационных задач, которые можно определить как методы имитации принятия решений в различных ситуациях путем проигрывания вариантов по заданным условиям.

Ситуационные задачи предназначены для использования студентами конкретных приемов и концепций при их выполнении для того, чтобы получить достаточный уровень знаний и умений для принятия решений в аналогичных ситуациях на предприятиях, тем самым уменьшая разрыв между теоретическими знаниями и практическими умениями.

Решение ситуационных задач студентам предлагается во время практических занятий в завершении изучения определенной учебной темы, а знания, полученные на лекциях, должны стать основой для решения этих задач. Из этого следует, что студент должен владеть достаточным уровнем знания теоретического материала, уметь работать с современными методами эконометрического анализа. Это предполагает осознание студентом процесса принятия решений по применению тех или иных методов эконометрического анализа при работе с ситуационными задачами.

Студент должен уметь правильно интерпретировать ситуацию, т.е. правильно определять – какие факторы являются наиболее важными в данной ситуации и какое решение необходимо принять в соответствии с существующими современными подходами к эконометрическому моделированию.

Таким образом, решение ситуационных задач призвано вырабатывать следующие умения и навыки у студентов:

- работать с увеличивающимся и постоянно обновляющимся потоком информации в области экономики и менеджмента, связанного с изменяющейся внутренней и внешней средой;

- высказывать и отстаивать свою точку зрения четкой, уверенной и грамотной речью;

- вырабатывать собственное мнение на основе осмысления

теоретических знаний и проведения экспериментальных исследований;

- самостоятельно принимать решения.

Технология выполнения ситуационных задач включает в себя организацию самостоятельной работы обучающихся с консультационной поддержкой преподавателя. На этапе ознакомления с задачей студент самостоятельно оценивает ситуацию, изложенную в тексте, исследует теоретический материал, устанавливает ключевые факторы и проводит анализ проблем, изложенных в условии задачи. Затем составляет план действий и оценивает возможности его реализации. По окончании самостоятельного анализа студент должен ответить на вопросы, выполнить задания и составить письменный отчет по данному заданию.

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

При самостоятельной работе с рекомендуемой литературой студентам необходимо придерживаться определенной последовательности:

- при выборе литературного источника теоретического материала лучше всего исходить из основных понятий изучаемой темы курса, чтобы точно знать, что конкретно искать в том или ином издании;
- для более глубокого усвоения и понимания материала следует читать не только имеющиеся в тексте определения и понятия, но и конкретные примеры;
- чтобы получить более объемные и системные представления по рассматриваемой теме необходимо просмотреть несколько литературных источников (возможно альтернативных);
- не следует конспектировать весь текст по рассматриваемой теме, так как такой подход не дает возможности осознать материал; необходимо выделить и законспектировать только основные положения, определения и понятия, позволяющие выстроить логику ответа на изучаемые вопросы.

### **Рекомендации по подготовке к экзамену**

Подготовка к экзамену и его результативность также требует у студентов

умения оптимально организовывать свое время. Идеально, если студент ознакомился с основными положениями, определениями и понятиями курса в процессе аудиторного изучения дисциплины, тогда подготовка к экзамену позволит систематизировать изученный материал и глубже его усвоить.

Подготовку к экзамену лучше начинать с распределения предложенных контрольных вопросов по разделам и темам курса. Затем необходимо выяснить наличие теоретических источников (конспекта лекций, учебников, учебных пособий).

При изучении материала следует выделять основные положения, определения и понятия, можно их конспектировать. Выделение опорных положений даст возможность систематизировать представления по дисциплине и, соответственно, результативнее подготовиться к экзамену.

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

690922, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус G, каб.G511, учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (практических занятий); учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ); учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций; учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (52 посадочных мест), автоматизированное рабочее место преподавателя, переносная магнитно-маркерная доска, WI-FI. Ноутбук Acer ExtensaE2511-30BO

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 видеокмутации; Подсистема аудиокмутации и звукоусиления; акустическая система для потолочного монтажа SI 3CT LP Extron; цифровой аудиопроцессор DMP 44 LC Extron.

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 ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ 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»

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**  
**Форма подготовки очная/заочная**

г. Владивосток  
2016

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата / сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	В течение семестра	Выполнение расчетно-графических работ	36	Защита индивидуального домашнего задания
2.	В течение семестра	Подготовка к экзамену	36	Контрольная работа
ИТОГО			72	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Особое значение для освоения теоретического материала и для приобретения и формирования умений и навыков имеет самостоятельная работа студентов.

Самостоятельная работа студентов по данной дисциплине предусматривает изучение рекомендуемой основной и дополнительной литературы, подготовку к выполнению и защите расчетно-графических работ и промежуточной аттестации – экзамену.

Для самопроверки усвоения теоретического материала, подготовки к выполнению и защите расчетно-графических работ и сдаче экзамена студентам предлагаются вопросы для самоконтроля.

### Рекомендации по работе с литературой

При самостоятельной работе с рекомендуемой литературой студентам необходимо придерживаться определенной последовательности:

– при выборе литературного источника теоретического материала лучше всего исходить из основных понятий изучаемой темы курса, чтобы точно знать, что конкретно искать в том или ином издании;

– для более глубокого усвоения и понимания материала следует читать не только имеющиеся в тексте определения и понятия, но и конкретные примеры;

– чтобы получить более объемные и системные представления по

рассматриваемой теме необходимо просмотреть несколько литературных источников (возможно альтернативных);

– не следует конспектировать весь текст по рассматриваемой теме, так как такой подход не дает возможности осознать материал; необходимо выделить и законспектировать только основные положения, определения и понятия, позволяющие выстроить логику ответа на изучаемые вопросы.

## **Методические указания к выполнению расчетно-графических работ (ИДЗ)**

### **Цели и задачи ИДЗ**

#### **Основные требования к содержанию ИДЗ**

ИДЗ должен быть выполнен каждым студентом самостоятельно. Студент должен пользоваться соответствующим программным обеспечением при проведении эконометрического анализа и моделирования (MS EXCEL или R) и подробно описывать свои шаги. Не допускаются отстраненные рассуждения, не связанные с анализируемой проблемой. Оглавление должно четко отражать основное содержание работы и обеспечивать последовательность изложения. Студенту необходимо строго придерживаться логики изложения – начинать с определения и анализа понятий, перейти к постановке проблемы, проанализировать пути ее решения и сделать соответствующие выводы. Работа должна быть достаточно краткой, но раскрывающей все вопросы содержания и тему.

По своей структуре ИДЗ должен иметь титульный лист, оглавление, введение (где студент формулирует проблему, подлежащую анализу и исследованию), основной текст (где последовательно раскрывается ход решения соответствующих задач), заключение (где студент формулирует выводы, сделанные на основе основного текста работы).

Оформление ИДЗ осуществляется в соответствии с Требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ (2011 г.) или Методическими указаниями ШЭМ ДВФУ по выполнению и оформлению выпускных квалификационных и курсовых

работ (сост. В.В. Лихачева, А.Б. Косолапов, Г.М. Сысоева, Е.П. Володарская, Е.С. Фищенко. – Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2014. – 43 с.).

### **Порядок сдачи ИДЗ и его оценка**

ИДЗ выполняется студентами в сроки, устанавливаемые преподавателем по реализуемой дисциплине, и сдается преподавателю, ведущему дисциплину.

При оценке ИДЗ учитываются соответствие содержания индивидуальному заданию, четкость структуры работы, умение работать с программным обеспечением, логически мыслить, владеть профессиональной терминологией, грамотность оформления.

По результатам проверки ИДЗ и его защиты студенту выставляется определенное количество баллов, которое учитывается при общей оценке промежуточной аттестации.

### **Критерии оценки индивидуального домашнего задания**

– 100-86 баллов выставляется студенту, если студент верно выполнил все задания, грамотно описал ход решения, корректно использовал методы анализа и моделирования, использовал профессиональную терминологию. Фактических ошибок, связанных с пониманием подходов к решению поставленных задач, нет; графически работа оформлена правильно;

– 85-76 баллов – работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при описании хода решения. Для аргументации приводятся корректные описания методов анализа и моделирования. Продемонстрированы умения и навыки работы с программным обеспечением. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы;

– 75-61 балл – студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих в ходе решения поставленных



задач; понимает базовые основы и теоретическое обоснование применяемых методов. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании при выполнении задания, оформлении работы;

– 60-50 баллов – если работа представляет собой краткое описание ответов на предложенные задачи. Не раскрыта структура и особенности алгоритма выполнения задания. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании при выполнении задания, оформлении работы;

**Примеры расчетно-графических работ по дисциплине «Эконометрика»,  
предлагаемых в индивидуальных домашних заданиях**

**ИДЗ1**

<i>x</i>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>y</i>												

1. Предложить содержательную экономическую постановку, в которой некоторая результирующая переменная *y* (индивидуальные значения ввести самостоятельно) зависит от объясняющей переменной *x*, принимающей значения от 0 до 11.

2. Найти выборочный коэффициент корреляции и проверить гипотезу о наличии линейной связи при уровне значимости 0,01.

3. Найти интервальную оценку коэффициента корреляции с доверительной вероятностью 99%.

4. Определить значение корреляционного отношения на основе группировки данных по 4 интервалам по переменной *x*.

5. Проверить гипотезу о наличии связи произвольного вида при уровне значимости 0,1.

6. Найти интервальную оценку корреляционного отношения с доверительной вероятностью 90%.

Важно не просто получить требуемые численные значения, но и дать соответствующие содержательные выводы.

### **ИД32**

1. Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется взаимосвязь 2 порядковых переменных (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ , обязательно наличие объединенных рангов).

2. Найти выборочный коэффициент корреляции Спирмена.

3. Проверить гипотезу о наличии связи между переменными при уровне значимости 1%.

4. Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется взаимосвязь 2 категоризованных переменных (индивидуальные значения ввести самостоятельно, число градаций признаков соответственно равно 3 и 4). Построить матрицу равномерного распределения.

5. Найти выборочное значение квадратичной сопряженности.

6. Найти выборочное значение коэффициента Крамера и проверить гипотезу о наличии связи между переменными при уровне значимости 0,1%.

Важно не просто получить требуемые численные значения, но и дать соответствующие содержательные выводы.

### **ИД33**

1. Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется зависимость результирующей переменной от двух объясняющих (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ ).

2. Построить функцию линейной регрессии, проинтерпретировать содержательно ее коэффициенты.

3. Построить ретроспективный прогноз и вычислить случайные остатки, а также прогноз для ситуации, когда  $x^{(1)}$  будет на 10% выше своего среднего уровня, а  $x^{(2)}$  – на 5% ниже среднего. Оценить среднюю ошибку прогноза.

4. Проверить значимость каждого из регрессоров при уровне значимости 5%.

5. Построить 95-процентный доверительный интервал для каждого из коэффициентов.

6. Проверить значимость модели при уровне значимости 5%.

Важно не просто получить требуемые численные значения, но и дать соответствующие содержательные выводы.

#### **ИД34**

1. Предложить содержательную экономическую постановку задачи, в которой объем продаж некоторого товара зависит от цены и от сезона (индивидуальные значения ввести самостоятельно, использовать посезонные данные за 2015-2017 годы, корректировка на уровень цен не требуется).

2. Построить линейную регрессию объема продаж от цены, проинтерпретировать содержательно ее коэффициенты и значение коэффициента детерминации, обосновать значимость или незначимость регрессора. Дополнительный второй балл дается, если цена оказывается незначимой.

3. Построить линейную регрессию объема продаж от цены и сезона, проинтерпретировать содержательно ее коэффициенты, продемонстрировать значимость или незначимость регрессоров. Построить 4 прогнозные модели – для каждого из сезонов. Дополнительный второй балл дается, если цена и хотя бы один из сезонов оказываются значимыми.

4. Построить прогноз для весны 2018 года, если цена будет повышена на 10% относительно среднего за 3 года уровня.

Важно не просто получить требуемые численные значения, но и дать соответствующие содержательные выводы.

#### **ИД35**

1. Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется зависимость результирующей переменной  $y$  от

объясняющей переменной  $x$  (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ ).

2. Провести преобразование Бокса-Кокса для результирующей переменной  $y$  и построить соответствующие линейаризованные модели.
3. Найти величину  $\lambda^*$  с точностью до десятых.
4. Выписать прогнозную формулу для исходной переменной  $y$ .
5. Осуществить прогноз и найти коэффициент детерминации.

Важно не просто получить требуемые численные значения, но и дать соответствующие содержательные выводы.

### **ИД36**

1. Скачать 100 подряд идущих значений официального курса доллара, остановленного ЦБ РФ (например, на <http://export.rbc.ru>) за период 2010-2018 гг. У каждого – свои даты; их обязательно указать!.
2. Построить линейный, квадратичный и кубичный тренд.
3. Выбрать из них наилучший и дать обоснование.
4. Для выбранного тренда построить ретроспективный прогноз и его ошибки, а также прогноз на 2 последующих дня.
5. Построить скользящее среднее по 5 точкам.
6. Построить экспоненциально взвешенное скользящее среднее по 7 точкам,  $\lambda=0,8$ .

Важно не просто получить требуемые численные значения, но и дать соответствующие содержательные выводы.

### **ИД37**

1. Для данных по курсу доллару и выбранного тренда из работы 6 перейти к ряду остатков  $\varepsilon_t$ . Построить автокорреляционную функцию до 6-порядка.

2. Построить модель авторегрессии 1-порядка. Аналитически (в виде формулы) записать прогноз, включающий тренд из работы 6 и модель обработки остатков.

3. Осуществить ретроспективный прогноз по модели. Найти ошибки и коэффициент детерминации.

4. Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется зависимость объема продаж от рекламы (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ ), построить линейную модель.

5. Построить лаговую модель Койка, интерпретировать ее коэффициенты.

6. Осуществить ретроспективный прогноз по лаговой модели Койка (ограничиться зависимостью от текущего и трех предыдущих периодов), найти ошибки и коэффициент детерминации.

Важно не просто получить требуемые численные значения, но и дать соответствующие содержательные выводы.

### **Вопросы для самоконтроля**

Вопросы для самоконтроля предназначены для самопроверки студентом усвоения теоретического материала, подготовки к выполнению и защите индивидуальных домашних заданий и сдаче экзамена. Для удобства пользования вопросы для самоконтроля разбиты по разделам и темам теоретической части курса дисциплины.

## **Раздел I. Основания эконометрики**

### **Тема 1. Введение в эконометрику. Корреляционный анализ**

1. Типовые задачи эконометрики.
2. Этапы эконометрического анализа.
3. Корреляционный анализ количественных переменных.
4. Основные показатели тесноты статистической связи.

5. Проверка гипотезы о наличии парной линейной связи.
6. Доверительный интервал для истинного значения коэффициента корреляции.
7. Проверка гипотезы о наличии связи произвольного вида.
8. Доверительный интервал для истинного значения корреляционного отношения.

## **Тема 2. Множественные линейные связи. Порядковые и категоризованные переменные**

1. Линейная зависимость от нескольких объясняющих переменных.
2. Частные (очищенные) коэффициенты корреляции.
3. Множественный коэффициент корреляции.
4. Проверка гипотезы о наличии множественной линейной связи.

Корреляционный анализ порядковых переменных.

5. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.
6. Ранговый коэффициент корреляции Кендалла.
7. Проверка гипотезы о наличии связи между порядковыми переменными.
8. Связь между несколькими порядковыми переменными.
9. Проверка гипотезы о наличии связи между несколькими порядковыми переменными.
10. Корреляционный анализ категоризованных переменных.
11. Квадратичная сопряженность.

## **Раздел II. Регрессионный анализ и эконометрическое моделирование**

### **Тема 3. Регрессионный анализ. МНК. Мультиколлинеарность**

1. Регрессионный анализ. Линейная регрессия: матричная форма.
2. Оценивание параметров. Метод наименьших квадратов. Случай парной регрессии.
3. Свойства оценок: состоятельность, несмещенность,

эффективность.

4. Значимость регрессоров.
5. Построение доверительного интервала.
6. Проверка гипотезы о значимости модели.
7. Ошибки спецификации модели: исключение значащих переменных.
8. Мультиколлинеарность. Эвристические рекомендации для выявления частичной мультиколлинеарности.
9. Отбор наиболее существенных объясняющих переменных.
10. Метод главных компонент.
11. Геометрическая интерпретация метода главных компонент.

Проблема интерпретации метода главных компонент.

#### **Тема 4. Гетероскедастичность и автокорреляция. Неоднородность.**

##### **Дамми-переменные**

1. Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов.
2. Модель с гетероскедастичными остатками.
3. Взвешенный метод наименьших квадратов.
4. Проверка гетероскедастичности. Практическое оценивание модели с гетероскедастичными остатками.
5. Модель с автокоррелированными остатками.
6. Обобщенный метод наименьших квадратов.
7. Проверка автокорреляции. Критерий Дарбина-Уотсона.
8. Практическое оценивание модели с автокоррелированными остатками. Итеративная процедура Кохрейна-Оркатта.
9. Точечный прогноз в моделях линейной регрессии.
10. Интервальный прогноз в моделях линейной регрессии.
11. Метод дамми-переменных.
12. Проверка регрессионной однородности двух групп наблюдений.

## **Тема 5. Нелинейные модели. Логит- и пробит-модели**

1. Нелинейные модели, поддающиеся непосредственной линеаризации.
2. Выбор вида зависимости. Метод проб и ошибок. Метод Бокса-Кокса. Виды зависимостей в методе Бокса-Кокса.
3. Бинарные результирующие показатели. Логит- и пробит-модели. Практическая реализация Логит- и пробит-моделей.
4. Определение скользящего среднего в краевых точках. Определение скользящего среднего по четному числу точек.
5. Экспоненциально взвешенное скользящее среднее.
6. Сезонность и ее устранение с помощью скользящего среднего. Аддитивная и мультипликативная сезонность.

## **Раздел III. Анализ временных рядов и панельных данных**

### **Тема 6. Анализ временных рядов. Аналитические и алгоритмические тренды. Сезонность**

1. Основные факторы, формирующие временной ряд.
2. Аддитивная и мультипликативная модель.
3. Неслучайная составляющая временного ряда.
4. Критерий серий, построенный на медиане.
5. Критерий восходящих и нисходящих серий.
6. Критерий Аббе (квадратов последовательных разностей).
7. Полиномиальные тренды. Экспоненциальный тренд. Алгоритмические тренды.
8. Скользящее среднее. Наилучшие значения весовых коэффициентов.

### **Тема 7. Модели обработки остатков ARMA. Лаговые модели**

1. Модели обработки остатков. Авторегрессия первого порядка.



2. Авторегрессия второго порядка. Авторегрессия порядка  $p$ .
3. Модели скользящего среднего. Скользящее среднее первого порядка. Скользящее среднее порядка  $q$ .
4. Выявление порядка модели с помощью коррелограмм.
5. Авторегрессионные модели со скользящими средними в остатках. Операторы сдвига во времени. Проблема перепараметризации.
6. Проверка возможности упрощения модели ARMA( $p, q$ ).
7. Многомерный временной ряд.
8. Лаговые модели.
9. Регрессионные модели с распределенными лагами.
10. Модель Койка.
11. Полиномиальная лаговая структура Ширли Алмон.

#### **Тема 8. Панельные данные. Проблема эндогенности**

1. Панельные данные. Панельные данные с наличием двух периодов: сравнение «до» и «после». Регрессия с фиксированными эффектами.
2. Индивидуальные и временные фиксированные эффекты. Оценивание модели с фиксированными эффектами.
3. Проблема эндогенности. Наличие пропущенной переменной.
4. Ошибки измерения регрессоров. Самоотбор при формировании выборки. Одновременность.
5. Автокорреляция ошибок при наличии лаговых переменных. Инструменты. Метод инструментальных переменных.



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

---

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
по дисциплине «Эконометрика»

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**  
**Форма подготовки очная/заочная**

г. Владивосток  
2016

### Паспорт фонда оценочных средств

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ОПК–3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знает	современные методы и подходы реализации научно–исследовательских работ
	Умеет	проводить кабинетные и полевые исследования, связанные с исследовательской проблемой, подбирать оптимальные исследовательские методы для максимально репрезентативного анализа процессов
	Владеет	методами анализа данных и полученных результатов, формирования и обоснования выводов
ПК–4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты	Знает	методологию проведения количественных и качественных исследований, базовые закономерности и принципы функционирования экономических процессов
	Умеет	описывать наблюдаемые явления и процессы посредством теоретических и эконометрических моделей, трансформировать управленческую проблему в исследовательский вопрос
	Владеет	навыками проведения количественных и качественных исследований, навыками систематизации и анализа полученных данных, подготовки исследовательских отчетов
ПК–6 способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально–экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально–экономических показателей	Знает	источники информации, необходимой для проведения бизнесисследований, способы работы с зарубежными и отечественными базами
	Умеет	выявлять противоречия и разрывы, существующие в теоретических, качественных и количественных исследованиях и данных, определять тенденции изменения изучаемых показателей; систематизировать научные и практические данные по исследуемому вопросу
	Владеет	инструментами поиска и сортировки исследовательских данных и статей в отечественных и зарубежных научных базах данных, навыками оценки глубины и качества исследовательских работ, формирование оценки тенденций развития изучаемых процессов

№	Контролируе-	Коды и этапы	Оценочные средства
---	--------------	--------------	--------------------

п/п	мые разделы дисциплины	формирования компетенций	текущий контроль	промежуточная аттестация	
1.	Раздел I. Основания эконометрики  Раздел II. Регрессионный анализ и эконометрическое моделирование	ОПК-3	Знает	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 1, 4, 7
			Умеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 1, 4, 7
			Владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 1, 4, 7
2.	Раздел I. Основания эконометрики  Раздел II. Регрессионный анализ и эконометрическое моделирование  Раздел III. Анализ временных рядов и панельных данных	ПК-4	Знает	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 2, 3, 4
			Умеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 2, 3, 4
			Владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 2, 3, 4
3.	Раздел I. Основания эконометрики  Раздел II. Регрессионный анализ и	ПК-6	Знает	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 3, 5, 6

эконометрическое моделирование	Раздел III. Анализ временных рядов и панельных данных	Умеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 3, 5, 6
		Владеет	Расчетно-графическая работа (ПР-12) Ситуационные задачи (ПР-11)	Контрольная работа (ПР-2), задачи: 3, 5, 6

### Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ОПК–3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	Знает (пороговый уровень)	современные методы и подходы реализации научно–исследовательских работ	знание современных исследовательских методов, предпосылок их применения в различных сценариях конструирования дизайна исследовательских проектов в рамках поставленной задачи, подходов к критическому анализу и интерпретации полученных результатов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность перечислить и охарактеризовать современные исследовательские методы и подходы на основе эконометрического моделирования;</li> <li>– способность перечислить и охарактеризовать основные инструментальные средства для обработки экономических данных;</li> <li>– способность перечислить требования к критическому анализу получаемых в ходе эконометрического моделирования результатов;</li> <li>– способность перечислить и охарактеризовать требования к интерпретации получаемых в ходе эконометрического моделирования результатов</li> </ul>

	<p>Умеет (продви- нутый)</p>	<p>проводить кабинетные и полевые исследования, связанные с исследовательской проблемой, подбирать оптимальные исследовательские методы для максимально репрезентативного анализа процессов</p>	<p>умение осуществлять реализацию исследовательских проектов в соответствии с поставленной задачей, сравнить полученные результаты с уже имеющимися результатами в данной сфере, сопоставить сильные и слабые стороны в дизайне и выводах исследовательского проекта</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность осуществлять кабинетные и полевые исследования;</li> <li>– способность подбирать оптимальные исследовательские методы для конкретных исследовательских проектов;</li> <li>– способность анализировать репрезентативность полученных результатов;</li> <li>– способность сопоставлять сильные и слабые стороны дизайна исследовательского проекта</li> </ul>
	<p>Владеет (высокий)</p>	<p>методами анализа данных и полученных результатов, формирования и обоснования выводов</p>	<p>владение методами критической оценки подходов к формированию и анализу данных, оценке полученных результатов, их имплементации в существующее поле знаний в соответствующей сфере с учетом всех ограничений используемых техник, а также методами трансформации полученных исследовательских результатов в выводы и рекомендации в соответствующей сфере экономики</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность самостоятельно осуществлять критическую оценку допустимых подходов к сбору и анализу данных;</li> <li>– способность самостоятельно осуществлять оценку полученных результатов в ходе осуществления эконометрического моделирования;</li> <li>– самостоятельно осуществлять оценку ограничений полученных результатов;</li> <li>– самостоятельно трансформировать полученные в ходе проведения исследования результаты в выводы и рекомендации в соответствующей сфере экономики</li> </ul>

<p>ПК–4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты</p>	<p>Знает (пороговый уровень)</p>	<p>методологию проведения количественных и качественных исследований, базовые закономерности и принципы функционирования экономических процессов</p>	<p>знание комплекса подходов к построению, анализу и интерпретации теоретических и эконометрических моделей</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность назвать и охарактеризовать базовые закономерности и принципы функционирования экономических процессов в контексте существующих подходов к эконометрическому моделированию;</li> <li>– способность дать классификацию подходов к построению теоретических моделей в экономике;</li> <li>– способность дать классификацию подходов к построению эконометрических моделей в экономике;</li> <li>– способность дать классификацию основных ограничений при оценке полученных результатов на основе эконометрического моделирования;</li> <li>– способность назвать и охарактеризовать основные ограничения в процессе трансформации выводов на основе эконометрического моделирования и формирования практикоориентированных рекомендаций</li> </ul>
	<p>Умеет (продвинутый)</p>	<p>описывать наблюдаемые явления и процессы посредством теоретических и эконометрических моделей, трансформировать управленческую проблему в исследовательский вопрос</p>	<p>умение представить экономико-управленческие проблемы в форме абстрактных теоретических и эконометрических моделей посредством формирования исследовательских противоречий и вопросов, представления фальсифицируемых гипотез</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность представлять наблюдаемые явления и процессы посредством теоретических абстрактных моделей;</li> <li>– способность формировать дизайн исследования для формирования эконометрической модели способной сфальсифицировать экономико-управленческие гипотезы</li> <li>– способность трансформировать управленческую</li> </ul>

				<p>проблему в исследовательский вопрос;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– способность формировать фальсифицируемые гипотезы для работы с исследовательскими гипотезами</li> </ul>
	Владеет (высокий)	<p>навыками проведения количественных и качественных исследований, навыками систематизации и анализа полученных данных, подготовки исследовательских отчетов</p>	<p>владение методами, реализации исследовательских проектов, систематизации и имплементации полученных результатов в соответствующую систему знаний, их критического анализа с учетом имеющихся ограничений</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность применять количественные методы при реализации исследовательских проектов;</li> <li>– способность применять качественные методы при реализации исследовательских проектов;</li> <li>– способность совместно применять качественные и количественные методы для достижения высокого уровня валидности при реализации исследовательских проектов с нешаблонным дизайном;</li> <li>– способность самостоятельно формировать исследовательские отчеты для демонстрации полученных в ходе реализации исследовательских проектов результатов</li> </ul>
<p>ПК–6 способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально–экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения</p>	Знает (пороговый уровень)	<p>источники информации, необходимой для проведения бизнес исследований, способы работы с зарубежными и отечественными базами</p>	<p>знание основных источников информации, подходов к получению к ним доступа, а также базовых основ алгоритмов поиска и агрегирования информации</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность перечислить и охарактеризовать основные источники данных отечественной статистики;</li> <li>– способность перечислить и охарактеризовать основные зарубежные и международные базы данных статистической информации о социально–экономических процессах;</li> <li>– дать классификацию существующим подходам</li> </ul>



социально– экономических показателей				к выявлению тенденций на основе анализа данных; – охарактеризовать алгоритмы поиска и агрегирования данных при работе с крупнейшими российскими и международными базами данных
	Умеет (продви- нутый)	выявлять противоречия и разрывы, существующие в теоретических, качественных и количественных исследованиях и данных, определять тенденции изменения изучаемых показателей; систематизирова- ть научные и практические данные по исследуемому вопросу	умение сопоставлять информацию из различных источников, выявлять тенденции исследуемых процессов	– способность самостоятельно осуществлять сравнение ранее полученных результатов различных исследователей по интересующему вопросу в литературе; – способность анализировать необходимость применения количественных и качественных методов при рассмотрении конкретных исследовательских вопросов; – способность сочетания элементов количественных и качественных исследовательских методов для повышения уровня валидности полученных результатов; – способность самостоятельно сопоставлять и систематизировать научные и практические данные по исследуемому вопросу

	Владеет (высокий)	инструментами поиска и сортировки исследовательских данных и статей в отечественных и зарубежных научных базах данных, навыками оценки глубины и качества исследовательских работ, формирование оценки тенденций развития изучаемых процессов	владение навыками агрегирования информации в рамках реализации исследовательского проекта, ее оценки и сопоставления в рамках выявления соответствующих тенденций изучаемых процессов	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способность самостоятельно агрегировать информацию об имеющихся исследованиях в рамках реализации исследовательского проекта;</li> <li>– способность самостоятельно осуществлять оценку качества информационного материала по степени важности для реализации исследовательского проекта;</li> <li>– способность использовать различные подходы к анализу информации для выявления тенденций изучаемых проектов;</li> <li>– выявлять слабые и сильные стороны дизайна изучаемых исследовательских проектов, их ограничения</li> </ul>
--	-------------------	---	---	--

### Зачетно-экзаменационные материалы

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Комплект заданий для контрольной работы

#### Практические задания для контрольной работы по дисциплине

#### «Эконометрика»

#### Вариант 1

#### Задача 1

<b>x</b>	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>y</b>												

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой некоторая результирующая переменная  $y$  (индивидуальные значения ввести самостоятельно) зависит от объясняющей переменной  $x$ , принимающей значения от 0 до 11. Найти выборочный коэффициент корреляции и

проверить гипотезу о наличии линейной связи при уровне значимости 0,01. Найти интервальную оценку коэффициента корреляции с доверительной вероятностью 99%.

### **Задача 2**

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется взаимосвязь 2 категоризованных переменных (индивидуальные значения ввести самостоятельно, число градаций признаков соответственно равно 3 и 4). Построить матрицу равномерного распределения. Найти выборочное значение квадратичной сопряженности. Найти выборочное значение коэффициента Крамера и проверить гипотезу о наличии связи между переменными при уровне значимости 0,1%.

### **Задача 3**

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется зависимость результирующей переменной от двух объясняющих (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ ). Построить функцию линейной регрессии, проинтерпретировать содержательно ее коэффициенты. Построить ретроспективный прогноз и вычислить случайные остатки, а также прогноз для ситуации, когда  $x^{(1)}$  будет на 10% выше своего среднего уровня, а  $x^{(2)}$  – на 5% ниже среднего. Оценить среднюю ошибку прогноза.

### **Задача 4**

Предложить содержательную экономическую постановку задачи, в которой объем продаж некоторого товара зависит от цены и от сезона (индивидуальные значения ввести самостоятельно, использовать посезонные данные за 2015-2017 годы, корректировка на уровень цен не требуется). Построить 4 прогнозные модели – для каждого из сезонов. Построить

прогноз для весны 2018 года, если цена будет повышена на 10% относительно среднего за 3 года уровня.

### **Задача 5**

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется зависимость результирующей переменной  $y$  от объясняющей переменной  $x$  (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ ). Построить модели линейной, логарифмической, гиперболической, степенной и экспоненциальной зависимости. Выписать прогнозную формулу для исходной переменной  $y$ . Осуществить прогноз и найти коэффициент детерминации.

### **Задача 6**

Скачать 100 подряд идущих значений официального курса доллара, остановленного ЦБ РФ (например, на <http://export.rbc.ru>) за период 2010-2018 гг. У каждого – свои даты; их обязательно указать!. Построить экспоненциально взвешенное скользящее среднее по 7 точкам,  $\lambda=0,8$ .

### **Задача 7**

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется зависимость объема продаж от рекламы (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ ), построить линейную модель. Построить лаговую модель Койка, интерпретировать ее коэффициенты. Осуществить ретроспективный прогноз по лаговой модели Койка (ограничиться зависимостью от текущего и трех предыдущих периодов), найти ошибки и коэффициент детерминации.

## **Вариант 2**

### **Задача 1**

$x$	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
-----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----

у												
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой некоторая результирующая переменная  $y$  (индивидуальные значения ввести самостоятельно) зависит от объясняющей переменной  $x$ , принимающей значения от 0 до 11. Определить значение корреляционного отношения на основе группировки данных по 4 интервалам по переменной  $x$ .

Проверить гипотезу о наличии связи произвольного вида при уровне значимости 0,1. Найти интервальную оценку корреляционного отношения с доверительной вероятностью 90%.

### **Задача 2**

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется взаимосвязь 2 порядковых переменных (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ , обязательно наличие объединенных рангов). Найти выборочный коэффициент корреляции Спирмена. Проверить гипотезу о наличии связи между переменными при уровне значимости 1%.

### **Задача 3**

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется зависимость результирующей переменной от двух объясняющих (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ ). Построить функцию линейной регрессии, проинтерпретировать содержательно ее коэффициенты. Проверить значимость каждого из регрессоров при уровне значимости 5%. Построить 95-процентный доверительный интервал для каждого из коэффициентов. Проверить значимость модели при уровне значимости 5%.

### **Задача 4**

Предложить содержательную экономическую постановку задачи, в которой объем продаж некоторого товара зависит от цены и от сезона (индивидуальные значения ввести самостоятельно, использовать посезонные данные за 2015-2017 годы, корректировка на уровень цен не требуется). Построить линейную регрессию объема продаж от цены, проинтерпретировать содержательно ее коэффициенты и значение коэффициента детерминации, обосновать значимость или незначимость регрессора. Построить линейную регрессию объема продаж от цены и сезона, проинтерпретировать содержательно ее коэффициенты, продемонстрировать значимость или незначимость регрессоров.

### **Задача 5**

Предложить содержательную экономическую постановку, в которой исследуется зависимость результирующей переменной  $y$  от объясняющей переменной  $x$  (индивидуальные значения ввести самостоятельно, объем выборки  $n=10$ ). Провести преобразование Бокса-Кокса для результирующей переменной  $y$  и построить соответствующие линеаризованные модели. Найти величину  $\lambda^*$  с точностью до десятых. Выписать прогнозную формулу для исходной переменной  $y$ . Осуществить прогноз и найти коэффициент детерминации.

### **Задача 6**

Скачать 100 подряд идущих значений официального курса доллара, остановленного ЦБ РФ (например, на <http://export.rbc.ru>) за период 2010-2018 гг. У каждого – свои даты; их обязательно указать!. Построить скользящее среднее по 5 точкам. Построить экспоненциально взвешенное скользящее среднее по 7 точкам,  $\lambda=0,8$ .

### **Задача 7**

Для данных по курсу доллару и выбранного тренда из работы 6 перейти к ряду остатков  $\varepsilon_t$ . Построить автокорреляционную функцию до 6-порядка. Построить модель авторегрессии 1-порядка. Аналитически (в виде формулы) записать прогноз, включающий тренд из работы 6 и модель обработки остатков. Осуществить ретроспективный прогноз по модели. Найти ошибки и коэффициент детерминации.

**Критерии выставления оценки студенту на экзамене  
по дисциплине «Эконометрика»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
86-100	«отлично»	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 разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	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.
75-61	«удовлетворительно»	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 работ.

60-0	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
------	-----------------------	---

## Оценочные средства для текущей аттестации

### Вопросы для тестовых заданий по дисциплине «Эконометрика»

1. **Выборка, содержащая три измерения – много наблюдений, много показателей, динамика во времени**
  - A. Пространственная выборка.
  - B. Многомерный временной ряд.
  - C. Панельные данные.
  - D. Матрица парных сравнений.
2. **Возможный способ преобразования данных для борьбы с аутлаерами**
  - A.  $\tilde{x} = x - 1$ .
  - B.  $\tilde{x} = (x - 1) / x + 1$ .
  - C.  $\tilde{x} = (x - 1)^2$ .
  - D.  $\tilde{x} = (x + 1) x / 2$ .
3. **Корреляционное отношение показывает тесноту**
  - A. Парной линейной связи.
  - B. Парной связи общего вида.
  - C. Парной связи, очищенной от влияния других переменных.
  - D. Множественной связи общего вида.
4. **Показатель тесноты связи, который может принимать отрицательные значения**
  - A. Коэффициент корреляции.
  - B. Корреляционное отношение.
  - C. Коэффициент детерминации.
  - D. Все показатели ограничены снизу нулем.
5. **Найдите неверное утверждение. Уровень значимости – это**
  - A. Вероятность ошибки первого рода.



- V. Задается при проверке гипотез.
- C. Вероятность отвергнуть истинную гипотезу.
- D. Принимает значения 0,9; 0,95; 0,99.

6. **Проверка гипотезы о наличии парной линейной связи происходит с помощью**

- A. Равномерного распределения.
- B. Нормального распределения.
- C. Распределения Стьюдента.
- D. Распределения Фишера.

7. **Доверительный интервал сужается**

- A. При уменьшении доверительной вероятности или сокращении объема выборки.
- B. При уменьшении доверительной вероятности или росте объема выборки.
- C. При увеличении доверительной вероятности или сокращении объема выборки.
- D. При увеличении доверительной вероятности или росте объема выборки.

8. **Среди указанных ниже значений коэффициента корреляции укажите, которое характеризует наиболее тесную линейную связь**

- A. 0,5.
- B. 0,1.
- C. 0.
- D. -0,8.

9. **Среди приведенных ниже пар значений коэффициента корреляции и корреляционного отношения укажите невозможную**

- A.  $r = 0,5, \rho = 0,5$ .
- B.  $r = 0,2, \rho = 0,8$ .
- C.  $r = -0,6, \rho = 0,6$ .
- D. Все пары могут реализоваться.

10. **Показатель тесноты связи, неограниченный сверху**

- A. Коэффициент детерминации.
- B. Коэффициент конкордации.
- C. Квадратичная сопряженность.
- D. Все ограничены сверху единицей.

11. **При построении доверительного интервала для частного коэффициента корреляции**

- A. Используются те же формулы, что и для парного коэффициента корреляции.
- B. Используются те же формулы с сокращением объема выборки на единицу.

С. Используются те же формулы с сокращением объема выборки на число переменных, относительно которых происходит очищение.

Д. Используются другие формулы.

12. **Указать неверное утверждение**

А. Присоединение незначимой переменной может уменьшить величину  $R^2$ .

В. Переход от линейного к квадратичному тренду всегда увеличивает  $R^2$

С. Множественный коэффициент корреляции в модели не может быть меньше парного.

Д. Все утверждения верны.

13. **Связь между несколькими порядковыми переменными оценивает**

А. Квадратичная сопряженность.

В. Коэффициент конкордации.

С. Коэффициент Крамера.

Д. Коэффициент Спирмена.

14. **Связь между категоризованными переменными оценивает**

А. Коэффициент Кендалла.

В. Коэффициент Крамера.

С. Коэффициент Спирмена.

Д. Коэффициент конкордации.

15. **В классической линейной модели множественной регрессии не предполагается выполнение следующего свойства:**

А. Неавтокоррелированность.

В. Гомоскедастичность.

С. Мультиколлинеарность.

Д. Все три свойства должны выполняться.

16. **Свойство вероятностной сходимости оценки к истинному значению параметра при росте размера выборки**

А. Гетероскедастичность.

В. Несмещенность.

С. Состоятельность.

Д. Эффективность.

17. **Значимость регрессоров проверяется с использованием**

А. F-статистики.

В. t-статистики.

С. U-статистики.

D. Статистики  $\chi^2$ .

18. **Свойство взаимозависимости объясняющих переменных**

A. Автокорреляция.

B. Ковариация

C. Мультиколлинеарность.

D. Состоятельность.

19. **В регрессии**  $\hat{y} = 100 + \underset{(40)}{20} x^{(1)} + \underset{(0,02)}{0,1} x^{(2)} - \underset{(2,5)}{7,5} x^{(3)}$  **наиболее значимая**

**переменная**

A.  $x^{(1)}$ .

B.  $x^{(2)}$ .

C.  $x^{(3)}$ .

D. Все регрессоры незначимы.

20. **В регрессии**  $\hat{y} = 100 + \underset{(400)}{120} x^{(1)} + \underset{(0,2)}{0,1} x^{(2)} - \underset{(2,5)}{7,5} x^{(3)}$  **значимые при  $\alpha=0,05$**

**переменные**

A.  $x^{(1)}, x^{(2)}$ .

B.  $x^{(1)}, x^{(3)}$ .

C.  $x^{(2)}, x^{(3)}$ .

D. Только  $x^{(1)}$

21. **Пусть  $y$  – объем продаж (тыс.шт.),  $x$  – цена (тыс.руб.),  $\hat{y} = 12,4 - 0,8x$ .**

**Укажите все верные утверждения:**

A. Средняя цена составляет 0,8 тыс.руб.

B. Средний объем продаж составляет 12,4 тыс.шт.

C. Эластичность спроса по цене равна  $-0,8$ .

D. Рост цены на 1 тыс.руб. приводит к сокращению продаж на 0,8 тыс.шт.

22. **В модели с гетероскедастичностью большой разброс остатков означает**

A. Большой вес наблюдения.

B. Меньший вес наблюдения.

C. Неизменный вес наблюдения.

D. Результат зависит от дополнительных параметров.

23. **В модели с гетероскедастичностью остатков оценка параметров**

**осуществляется с помощью**

A. Взвешенного МНК.

B. Двухшагового МНК.

C. Обобщенного МНК.

D. Обычного МНК.

24. **В модели с 4 сезонами используется**

A. 1 дамми-переменная.

B. 3 дамми-переменных.

C. 4 дамми-переменных.

D. 5 дамми-переменных.

25. **Прогноз может не совпадать со значением функции регрессии в случае**

A. Классической модели.

B. Гетероскедастичных остатков.

C. Автокоррелированных остатков.

D. Более, чем в одном из приведенных случаев.

26. **Проверка автокорреляции остатков осуществляется с помощью**

A. Критерия Глейсера.

B. Критерия Дарбина-Уотсона

C. Критерия Стьюдента

D. Критерия Фишера.

27. **При учете эффекта совместного воздействия пола и сезона вводится**

A. 2 дамми-переменных

B. 3 дамми-переменных

C. 4 дамми-переменных

D. 8 дамми-переменных

28. **При проверке возможности добавления в выборку единственного наблюдения можно использовать**

A. Критерий Глейсера.

B. Критерий Стьюдента.

C. Критерий Чоу.

D. Модифицированный критерий Чоу.

29. **Сколько параметров оценивается при использовании кубичной функции регрессии?**

A. 1.

B. 2.

C. 3.

D. 4.

30. **Коэффициент детерминации может быть извлечен из функции ЛИНЕЙН**

- A. Только для линейной регрессии.
- B. Для любых полиномиальных функций регрессии.
- C. Для зависимости, демонстрирующей постоянный темп относительного прироста.
- D. Для любой функции, поддающейся непосредственной линеаризации.

31. **Постоянную эластичность имеет**

- A. Линейная функция.
- B. Квадратичная функция.
- C. Степенная функция.
- D. Экспоненциальная функция.

32. **Если функция выглядит линейной в двойных логарифмических координатах, предполагаемый вид зависимости**

- A. Логарифмический.
- B. Логистический.
- C. Степенной.
- D. Экспоненциальный.

33. **Укажите неверное утверждение:**

- A. Кубическая функция растет быстрее, чем экспонента.
- B. С помощью гиперболической функции моделируются насыщаемые предпочтения.
- C. Закон Зипфа говорит о степенном распределении экономических величин.
- D. Логарифмическая зависимость – растет медленнее других неограниченных.

34. **В модели Бокса-Кокса квадратичная зависимость получается при  $\lambda^*$ , равном**

- A. -2.
- B. 0.
- C. 0,5.
- D. 2.

35. **Укажите верное утверждение**

- A. Логит- модель применяется для категоризованных результирующих показателей.
- B. Преобразующая функция в логит-модели принимает значения от -1 до +1.
- C. В пробит-модели используется пробистическая преобразующая функция.
- D. Значение, выдаваемое логит-моделью, можно интерпретировать как вероятность

36. **Укажите неверное утверждение**

- A. Для многомерного временного ряда  $n > 1, p > 1, T > 1$ .

- В. Элементы временного ряда не являются одинаково распределенными.
- С. Долгосрочное изменение временного ряда моделируется трендом.
- Д. Сезонные колебания можно моделировать через дамми-переменные.

37. **Проверку гипотезы о неизменности среднего можно осуществить с помощью**

- А. Критерия серий, построенного на медиане.
- В. Критерия восходящих и нисходящих серий.
- С. Критерия Аббе.
- Д. Всех трех перечисленных критериев.

38. **Рост на 4% в год можно смоделировать с помощью**

- А. Линейного тренда.
- В. Квадратичного тренда.
- С. Степенного тренда.
- Д. Экспоненциального тренда.

39. **Если исследуемый временной ряд имеет 2 точки экстремума, он может быть смоделирован с помощью**

- А. Линейного тренда.
- В. Квадратичного тренда.
- С. Кубичного тренда.
- Д. Логистической зависимости.

40. **Коэффициенты для расчета скользящего среднего**

- А. В сумме могут отличаться от единицы.
- В. Неотрицательны.
- С. Равны между собой.
- Д. Симметричны.

41. **При наличии почасовых данных для усреднения за сутки коэффициенты при крайних значениях (со сдвигом на 12 часов) равны**

- А.  $1/48$ .
- В.  $1/24$ .
- С.  $1/12$ .
- Д. 1.

42. **Скользящее среднее не используется**

- А. Для интерполяции данных.
- В. Для экстраполяции данных.
- С. Для сглаживания временного ряда.

D. Устранения сезонности.

43. Для моделирования случайных остатков временного ряда  $\varepsilon$  используется

A. Тренд.

B. *ARMA*-модели.

C. Модель Бокса-Кокса.

D. Остатки не моделируются – они случайные.

44. Модель  $\varepsilon_t = \alpha_1\varepsilon_{t-1} + \alpha_2\varepsilon_{t-2} + \delta_t - \theta\delta_{t-1}$  называется

A. *ARMA* (2,2).

B. *AR*(2).

C. *AR*(3).

D. По-другому.

45. Оценивание модели *AR*(2) осуществляется с помощью решения

A. Линейного уравнения.

B. Квадратного уравнения.

C. Системы из 2 линейных уравнений с 2 неизвестными.

D. Системы из 2 квадратных уравнений с 2 неизвестными.

46. Если воздействие проведенной рекламной компании каждую неделю сокращается на 10%, для оценивания влияния рекламы на продажи можно использовать

A. Экспоненциальный тренд.

B. Модель Койка.

C. Модель Ширли Алмон.

D. *ARMA*-модель.

47. Найдите неверное утверждение

A. Математическое ожидание белого шума равно нулю.

B. Дисперсия белого шума равна нулю.

C. Белый шум не коррелирован с уровнем временного ряда.

D. Белый шум нельзя моделировать с помощью *ARMA*-модели.

48. Для решения проблемы эндогенности используют

A. *ARMA*-модели.

B. Линеаризующее преобразование переменных.

C. Обобщенный метод наименьших квадратов.

D. Метод инструментальных переменных.

### **Критерии оценки:**

- 100-86 баллов - не более 1 неправильного или отсутствующего ответа на поставленные в тесте вопросы;
- 85-76 баллов – не более 2 неправильного или отсутствующего ответа на поставленные в тесте вопросы;
- 75-61 балл – 3 неправильных или отсутствующих ответов на поставленные в тесте вопросы;
- 60-50 баллов – 4 и более неправильных или отсутствующих ответов на поставленные в тесте вопросы.

### **Тематика практических занятий по дисциплине «Эконометрика»**

#### **Занятие 1. Введение в эконометрику. Корреляционный анализ (6 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (1 час.)*

1. Типовые задачи эконометрики.
2. Этапы эконометрического анализа.
3. Базовые характеристики выборки.
4. Проверка гипотезы о наличии парной линейной связи.
5. Доверительный интервал для истинного значения коэффициента корреляции.
6. Проверка гипотезы о наличии связи произвольного вида.
7. Доверительный интервал для истинного значения корреляционного отношения.
8. Решение ситуационных задач. Задача 1 «Зарплата на предприятии» (базовые характеристики). Задача 2 «Стаж и зарплата» (показатели парной связи).

#### **Занятие 2. Множественные связи. Порядковые и категоризованные**



### **переменные (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (2 час.)*

1. Множественный коэффициент корреляции.
2. Проверка гипотезы о наличии множественной линейной связи.
3. Ранговый коэффициент корреляции Спирмена.
4. Ранговый коэффициент корреляции Кендалла.
5. Проверка гипотезы о наличии связи между порядковыми переменными.
6. Квадратичная сопряженность – характеристика тесноты связи.
7. Решение ситуационных задач. Задача 1 «Зарплата, стаж и образование» (множественная линейная связь). Задача 2 «Ранжирование проектов» (коэффициент Спирмена, коэффициент Кендалла, коэффициент конкордации). Задача 3: Зависимость оплаты труда от образования (категоризованные переменные).

### **Занятие 3. Регрессионный анализ. МНК. Метод главных компонент (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Линейная регрессия.
2. Свойства оценок.
3. Значимость регрессоров.
4. Проверка гипотезы о значимости модели.
5. Метод главных компонент.
6. Решение ситуационных задач. Задача 1а «Продажи в зависимости от цены» (линейная регрессия). Задача 1б «Продажи в зависимости от цены и рекламы» (множественная регрессия). Задача 1с «Продажи в зависимости от цены, рекламы и праздников» и др. Задача 2 «Эмпирическое исследование на основе опроса ВЦИОМ перед выборами 2007 г.» (метод главных компонент).

**Занятие 4. Взвешенный и обобщенный МНК. Неоднородность. Дамми-переменные (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Модель с гетероскедастичными остатками.
2. Взвешенный метод наименьших квадратов.
3. Модель с автокоррелированными остатками.
4. Практическое оценивание модели с автокоррелированными остатками.
5. Метод дамми-переменных.
6. Проверка регрессионной однородности двух групп наблюдений.
7. Решение ситуационных задач. Задача 1 «Цена квартиры» (модель с гетероскедастичностью). Задача 2 «Динамика реального обменного курса» (модель с автокорреляцией). Задача 3 «Спрос на мороженое» (Анализ сезонности с помощью дамми-переменных). Задача 4 «Дополнительная выборка» (анализ однородности выборки).

**Занятие 5. Нелинейные модели. Логит- и пробит-модели (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Полиномиальные зависимости. Гиперболические зависимости. Экспоненциальные зависимости. Логарифмические зависимости.
2. Метод Бокса-Кокса.
3. Практическая реализация Логит- и пробит-моделей.
4. Экспоненциально взвешенное скользящее среднее.
5. Сезонность и ее устранение с помощью скользящего среднего.
6. Решение ситуационных задач. Задача 1. Реальный обменный курс и среднедушевой ВВП (нелинейные модели). Пример 2. Предложение акций (Метод Бокса-Кокса). Пример 3. Владельцы автомобилей (Логит-модель).

## **Занятие 6. Анализ временных рядов. Аналитические и алгоритмически тренды. Сезонность (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Аддитивная и мультипликативная модель.
2. Неслучайная составляющая временного ряда.
3. Критерий восходящих и нисходящих серий. Критерий Аббе.
4. Полиномиальные тренды. Экспоненциальный тренд.

Алгоритмические тренды.

5. Скользящее среднее. Наилучшие значения весовых коэффициентов.

6. Решение ситуационных задач. Задача 1: Курс доллара (критерии неизменности среднего). Задача 2: Динамика ВВП США (Экспоненциальный тренд). Задача 3: Поквартальная динамика числа владельцев смартфонов в России. Задача 4: продажи мороженого (аддитивная и мультипликативная сезонность).

## **Занятие 7. ARMA-модели. Лаговые модели. Эндогенность и IV-регрессия (5 час.)**

*Метод активного / интерактивного обучения – метод ситуационного анализа (ситуационные задачи) (3 час.)*

1. Модели обработки остатков. Авторегрессия первого и второго порядка. Авторегрессия порядка  $p$ .

2. Скользящее среднее первого порядка. Скользящее среднее порядка  $q$ .

3. Авторегрессионные модели со скользящими средними в остатках.

4. Регрессионные модели с распределенными лагами. Модель Койка.

5. Решение ситуационных задач. Задача 1: Курс доллара (модель авторегрессии AR(1)). Пример 2: Долгосрочное воздействие рекламы: лаговые модели (лаговые модели). Пример 3: Оценивание спроса (IV-регрессия).

**Критерии оценки:**

– 100-85 баллов – если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области;

– 85-76 баллов – ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается одна – две неточности в ответе;

– 75-61 балл – оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области;

– 60-50 баллов – ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

## **Ситуационные задачи по дисциплине «Эконометрика»**

### **Раздел I. Основания эконометрики**

#### **Тема 1. Введение в эконометрику. Корреляционный анализ**

1. Пример «Зарплата на предприятии» - представление данных, гистограммы. Средние и их виды, медиана, мода. Различия между этими показателями. Типичное соотношение на примере распределения доходов. Расчет на примере. Меры разброса. Дисперсия, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации. Выборочное значение и несмещенная оценка. Расчет на примере. Моменты высших порядков и их интерпретация: асимметрия и эксцесс. Демонстрация отличий от нормального распределения. Расчет на примере. Появление объясняющей переменной «стаж». Графическое представление данных. Линейная и квадратичная регрессионная зависимость (пока через построение тренда).

2. Выборочный коэффициент корреляции. Расчет на примере (обратить внимание на значащие цифры: почему  $0,350 \neq 0,35$ ) Проверка гипотезы о наличии линейной связи (по алгоритму из лекции). Демонстрация, что такое p-value (в примере 0,027). Доверительный интервал для коэффициента корреляции (по алгоритму из лекции). Демонстрация его расширения и сужения при изменении объема выборки и доверительной вероятности. Сортировка данных по стажу. Расчет корреляционного отношения. Проверка гипотезы о наличии связи произвольного вида (по алгоритму из лекции). Доверительный интервал для корреляционного отношения (по алгоритму из лекции). Напоминание о возможном выходе значений за границы  $[0;1]$ .

**Тема 2. Множественные связи. Порядковые и категоризованные переменные**

1. Пример 1 «Зарплата, стаж и образование» - постановка задачи, построение корреляционной матрицы. Частные коэффициенты корреляции и их сопоставление с парными (разница не очень существенная, но имеется). Множественная линейная связь – построение линейной регрессии (пока без подробного обсуждения) и расчет  $R^2$ . Расчет  $R^2$  по корреляционной матрице и частным коэффициентам корреляции. Практический пример сходства и различия парных и частных коэффициентов корреляции на примере крупнейших корпораций автомобильной отрасли.

2. Пример 2 «Ранжирование проектов» - постановка задачи, расчет коэффициентов корреляции Спирмена и Кендалла (для последнего проводим сортировку данных по  $x(1)$ ). Проверка гипотезы о наличии связи. Совокупная согласованность мнений экспертов – расчет коэффициента конкордации и проверка гипотезы.

3. Пример 3 «Зависимость оплаты труда от образования» (случай категоризованных переменных). При наличии времени более детальный, чем на лекции, разбор.

## **Раздел II. Регрессионный анализ и эконометрическое моделирование**

### **Тема 3. Регрессионный анализ. МНК. Метод главных компонент**

1. Пример 1а «Продажи в зависимости от цены». Практическое знакомство с функцией ЛИНЕЙН и значениями, которые она выдает. Коэффициенты модели и их экономическая интерпретация,  $R^2$ , ошибка прогноза, стандартные ошибки оценок коэффициентов. Проверка значимости регрессоров и модели, доверительный интервал для коэффициентов. Акцент на том, что, если переменная не является значимой, причиной этого может быть неучет других факторов.

2. Примеры 1b-1e. Постепенное добавление новых переменных. Получение навыков работы с функцией ЛИНЕЙН, доведение расчетов до автоматизма. Демонстрация того, как меняются значения коэффициентов модели и значимость регрессоров. Прогнозирование на основе моделей.

Ретроспективный прогноз (на имеющейся выборке) и прогноз при других значениях регрессоров. Возможные дальнейшие шаги и их обсуждение.

3. Метод главных компонент. Главная его проблема – плохая интерпретация новых переменных. Нетипичный пример наличия хорошей интерпретации при переходе из 40-мерного в 2-мерное пространство – эмпирическое исследование российского политического пространства, выполненное Алексеем Захаровым (НИУ ВШЭ) на основе опроса ВЦИОМ. Некоторые картинки из статей включил в презентацию, их можно пролистать, хотя понимаю, что подробно рассказать про исследование во всех группах не получится.

#### **Тема 4. Взвешенный и обобщенный МНК. Неоднородность. Дамми-переменные**

1. Пример 1 «Цена квартиры». Первая итерация – МНК-оценки, полученные функцией ЛИНЕЙН. Коэффициенты модели и их экономическая интерпретация, проверка значимости регрессоров. Проверка гетероскедастичности по критерию Глейсера (регрессия модуля остатков по общей площади). Переход к новым переменным, 2-итерация и проверка значимости регрессоров. Дальнейшие итерации мало что добавляют (с сильными группами проделать, желательно доведя до автоматизма – копирования области; с остальными – пропустить).

2. Пример 2 «Динамика реального обменного курса». Первая итерация – МНК-оценки, полученные функцией ЛИНЕЙН. Коэффициенты модели и их экономическая интерпретация, проверка значимости регрессора. Проверка автокорреляции по критерию Дарбина-Уотсона. Переход к новым переменным, 2-итерация и проверка значимости регрессора.

3. Пример 3 «Спрос на мороженое». Необходимость корректировки на индекс цен (все цены делаем на уровне базового периода – весны 2013). Базовая модель, незначимость цены. Введение 3 дамми-переменных, модель с учетом сезонности. Модели для каждого из сезонов.

4. Пример 4 «Дополнительная выборка». Модели, построенные по исходным и расширенным выборкам. Анализ однородности по модифицированному критерию Чоу.

### **Тема 5. Нелинейные модели. Логит- и пробит-модели**

1. Пример 1 «Реальный обменный курс и среднедушевой ВВП». Краткий экскурс в теорию паритета покупательной способности и реальный обменный курс. Обсуждение исходных данных (в таблице данные по 138 странам). Построение линейной, логарифмической, гиперболической, степенной и экспоненциальной зависимости с помощью линеаризующего преобразования и функции ЛИНЕЙН. Их сравнение по коэффициенту детерминации. Построение прогноза. Обратите внимание, что для степенной и экспоненциальной модели, а также для любых других, где производится преобразование  $y$ , нельзя использовать значение  $R^2$ , которое выдает функция ЛИНЕЙН.

2. Пример 2 «Предложение акций». Преобразование Бокса-Кокса (общий случай и случай  $\lambda=0$ ). Нахождение оптимального значения  $\lambda^*$ . Обоснование этого факта (значения  $R^2$  справа и слева ниже). Переход к исходным переменным (общий случай и случай  $\lambda=0$ ). Построение прогноза и нахождение коэффициента детерминации.

3. Пример 3а «Владельцы автомобилей: логит-модель». Бинарные результирующие показатели, напоминание, почему нельзя использовать обычные регрессии. Логит-модель: преобразование посредством логистической функции, построение линейной модели в координатах  $z$ , обратный переход. Прогноз по модели и нахождение коэффициента детерминации.

4. Пример 3б «Владельцы автомобилей: пробит-модель». Краткое обсуждение отличий пробит-модели от логит-модели. Изменения в алгоритме, связанные с использованием другой преобразующей функции. Сопоставление результатов двух моделей.



### Раздел III. Анализ временных рядов и панельных данных

#### Тема 6. Анализ временных рядов. Аналитические и алгоритмически тренды. Сезонность

1. Пример 1 «Курс доллара: критерии неизменности среднего». Проверка гипотезы о неизменности среднего на основе критерия, основанного на медиане, критерия восходящих и нисходящих серий и критерия Аббе. Нахождение эмпирических и критических значений, получение вывода. Построение полиномиальных трендов. Включение в модель столбцов  $t$ ,  $t^2$ ,  $t^3$ . Обсуждение того, какой тренд лучше на основе увеличения коэффициента детерминации. Шоковые изменения (в данном примере новые санкции) и их учет с помощью введения дамми-переменных.

2. Пример 2 «Динамика ВВП США». Типичное для экономики построение долгосрочных зависимостей в логарифмических координатах – экспоненциальный тренд и его интерпретация.

3. Пример 3: «Динамика числа владельцев смартфонов». Исходные данные и их обсуждение. Постоянный абсолютный прирост – моделирование через линейный тренд. Немонотонная зависимость – моделирование через квадратичный тренд, его интерпретация, нахождение точки экстремума. Моделирование насыщения посредством гиперболического тренда. Недостаток, связанный с уходом в минус бесконечности при  $t=0$ . Модификация, связанная с горизонтальным сдвигом гиперболы, нахождение оптимального сдвига через максимизацию коэффициента детерминации. Наиболее медленный неограниченный рост – логарифмический тренд. Модификация, связанная с горизонтальным сдвигом функции. Постоянный относительный прирост – экспоненциальный тренд, линейная функция в логарифмических координатах (в данном случае неадекватен). Постоянная эластичность – степенной тренд, линейная функция в двойных логарифмических координатах (в данном случае неадекватная, в целом для

временных рядов тоже не очень хорошо интерпретируема). Прогноз (ретроспективный и на будущее) с использованием разных видов трендов.

4. Пример 4: «Продажи мороженого». Учет сезонных колебаний с помощью скользящего среднего. Вариант аддитивно наложенной сезонности. Вариант мультипликативно наложенной сезонности.

## **Тема 7. ARMA-модели. Лаговые модели. Эндогенность и IV-регрессия**

1. Пример 1 «Курс доллара: модель линейный тренд + авторегрессия 1-порядка». Переход к ряду остатков и их первому лагу. Построение модели авторегрессии и нового прогноза. Вычисление новых остатков и коэффициента детерминации. Построение аналогичной модели  $AR(1)$  для зависимости о санкций.

2. Пример 2 «Долгосрочное воздействие рекламы». Построение модели Койка. Интерпретация полученных коэффициентов: дисконтирующий множитель (скорость забывания), первоначальное воздействие рекламы, базовые продажи без рекламы. Построение прогноза продаж в зависимости от рекламы и ее лагов (упрощенная версия для 3 лагов) и нахождения коэффициента детерминации. Построение зависимости остатков от остальных факторов. Сравнение прогнозов с обычной регрессионной моделью.

3. Пример 3: «Оценивание спроса через IV-регрессию». Демонстрация того, что МНК не дает верных оценок ни при построении зависимости спроса от цены, ни при включении налога в модель. Двухшаговый метод наименьших квадратов: построение модели цены от налога; построение модели спроса от прогноза цены.

### **Критерии оценки:**

– 100-86 баллов - если ответ показывает глубокое и систематическое знание всего программного материала и структуры конкретного вопроса, а

также основного содержания и новаций лекционного курса по сравнению с учебной литературой. Студент демонстрирует отчетливое и свободное владение концептуально-понятийным аппаратом, научным языком и терминологией соответствующей научной области. Знание основной литературы и знакомство с дополнительно рекомендованной литературой. Логически корректное и убедительное изложение ответа.

– 85-76 - баллов - знание узловых проблем программы и основного содержания лекционного курса; умение пользоваться концептуально-понятийным аппаратом в процессе анализа основных проблем в рамках данной темы; знание важнейших работ из списка рекомендованной литературы. В целом логически корректное, но не всегда точное и аргументированное изложение ответа.

– 75-61 - балл - фрагментарные, поверхностные знания важнейших разделов программы и содержания лекционного курса; затруднения с использованием научно-понятийного аппарата и терминологии учебной дисциплины; неполное знакомство с рекомендованной литературой; частичные затруднения с выполнением предусмотренных программой заданий; стремление логически определенно и последовательно изложить ответ.

– 60-50 баллов - незнание, либо отрывочное представление о данной проблеме в рамках учебно-программного материала; неумение использовать понятийный аппарат; отсутствие логической связи в ответе.

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

**Текущая аттестация студентов.** Текущая аттестация студентов по дисциплине «Эконометрика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «Эконометрика» проводится в форме

контрольных мероприятий (тестирование, решение ситуационных задач, выполнение расчетно-графических работ) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний (тестирование);
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы (решение ситуационных задач);
- результаты самостоятельной работы (выполнение расчетно-графических работ).

**Промежуточная аттестация студентов.** Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Эконометрика» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине «Эконометрика» предусмотрен экзамен в виде контрольной работы.

**Краткая характеристика процедуры применения используемого оценочного средства.** В результате посещения лекций, практических занятий студент последовательно осваивает материалы дисциплины и изучает ответы на вопросы к экзамену, представленные в структурном элементе ФОС IV.1. В ходе промежуточной аттестации студент готовит индивидуальное творческое зачетное задание (индивидуальное творческое зачетное задание размещено в структурном элементе ФОС IV.2). Критерии оценки студента на зачете представлены в структурном элементе ФОС IV.3. Критерии оценки текущей аттестации – контрольная проверка знаний (тесты, ситуационные задачи, расчетно-графические работы) представлены в структурном элементе ФОС V.

### **Критерии выставления оценки студенту на экзамене**

**по дисциплине «Эконометрика»**

<b>Баллы (рейтинговой оценки)</b>	<b>Оценка экзамена (стандартная)</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
86-100	«отлично»	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 разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
85-76	«хорошо»	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.
75-61	«удовлетворительно»	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 работ.
60-0	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.