



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

**ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА**

«СОГЛАСОВАНО»  
Руководитель ОП

 А.Ю.Филатов

«17» сентября 2018г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор Департамента  
экономических наук

 Е.О. Колбина

«17» сентября 2018г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Эконометрика I

Направление подготовки 38.04.01 Экономика  
магистерская программа «Транспорт и пространственная логистика»

**Форма подготовки очная**

курс 1 семестр 1  
лекции 30 час.  
практические занятия 30 час.  
лабораторные работы 12 час.  
в том числе с использованием МАО 15 час.  
всего часов аудиторной нагрузки 72 час.  
в том числе с использованием МАО 15 час.  
самостоятельная работа 72 час.  
в том числе на подготовку к экзамену 36 час.  
контрольные работы 1  
экзамен 1 семестр

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

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента экономических наук, протокол № 4-1 от «17» сентября 2018 г.

Директор академического департамента: кан-дат экон. наук, доцент. Колбина Е.О.

Составитель: кан-дат экон. наук, доцент Департамента О.Г. Васильева  
кан-дат экон. наук, доцент Департамента А.Н. Катаева

**Оборотная сторона титульного листа РПУД**

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

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

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

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

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

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

## ABSTRACT

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

**Master's Program** «Transport and Spatial Logistics»

**Course title:** Econometrics 1

**Basic (variable) part of Block 1, 4 credits**

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

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

**Learning outcomes:**

professional competences (SPC):

- ability to analyze various data sources and to use them for economical estimations (SPC 11).

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

1. Introduction to the discipline. Problems solved by econometrics. Econometric models. Sources and data types. Experimental data (experimental data) and observable data (observable data) in social sciences. Correlation and causality. The problem of establishing causal relationships when using observable data. Time series data. Panel data (pooled cross sections). Panel / Longitudinal data (panel / longitudinal data).

2. Model of steam regression. Parameter estimates of the steam regression model. Least Squares (OLS). Estimates, residuals and errors. The quality of the fit of the model of the paired model and its measurement. Standard error estimation for regression coefficients. Homoscedasticity and heteroscedasticity. Error variance estimate.

3. Multiple (multivariate) linear regression model. Prerequisites for a multiple linear regression model. Motivating the use of the multiple linear regression model.

Evaluation of the coefficients of the multiple regression model OLS. The coefficient of determination ( $R^2$ ) and its interpretation for the multiple regression model. Homoscedasticity. Heteroscedasticity. Multicollinearity. Test for the overall significance of the regression. Testing hypotheses in a multiple regression model.

**Main course literature:**

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

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

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

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

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

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

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

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Эконометрика 1»

Рабочая программа учебной дисциплины «Эконометрика 1» предназначена для студентов направления подготовки 38.04.01 Экономика (Economics), магистерская программа «Транспорт и пространственная логистика».

Дисциплина относится к разделу вариативной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа. Учебным планом по данной специальности предусмотрены лекционные занятия (30 часов), практические занятия (30 часов), лабораторные занятия (12 часов), самостоятельная работа (72 часов). Дисциплина реализуется на 1 курсе в 1 семестре.

Дисциплина «Эконометрика 1» основывается на знаниях дисциплин «Экономика и управление: адаптационный курс», «Экономическая теория» и позволяет подготовить студента к научно-исследовательской работе, проектной деятельности, прохождению производственной и преддипломной практик, выполнению ВКР.

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

- Введение в дисциплину. Задачи, решаемые эконометрикой. Эконометрические модели. Источники и типы данных. Экспериментальные данные (experimental data) и наблюдаемые данные (observable data) в социальных науках. Корреляция и каузальность. Проблема установления причинно-следственных связей при использовании наблюдаемых данных. Временные ряды (time series data). Панельные данные (pooled cross sections). Панельные/Лонгитюдные данные (panel/longitudinal data).
- Модель парной регрессии. Оценки параметров парной регрессионной модели. Метод наименьших квадратов (МНК, OLS). Оценки, остатки и

ошибки. Качество подгонки модели парной модели и его измерение. Оценка стандартных ошибок для коэффициентов регрессии. Гомоскедастичность и гетероскедастичность. Оценка дисперсии ошибок.

- Множественная (многофакторная) линейная регрессионная модель. Предпосылки модели множественной линейной регрессии. Мотивация использования модели множественной линейной регрессии. Оценка коэффициентов модели множественной регрессии OLS. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) и его интерпретация для модели множественной регрессии. Гомоскедастичность. Гетероскедастичность. Мультиколлинеарность. Тест на общую значимость регрессии. Тестирование гипотез в модели множественной регрессии.

**Цель** – подготовка студентов к прикладным исследованиям в области экономики, предполагающим оценивание параметров регрессионных моделей и тестирование гипотез об их значениях, а также чтению и пониманию (интерпретации) специальной литературы, включающей результаты эмпирических исследований в общественных науках.

**Задачи:**

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

Для успешного изучения дисциплины «Эконометрика 1» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- умение быстро осваивать новые предметные области, выявлять противоречия, проблемы и вырабатывать альтернативные варианты их решения

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;
- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности

- способностью представлять результаты проведенного исследования научному сообществу в виде статьи или доклада

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

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-11 - способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	Знает	методы регрессионного анализа, в т.ч. модели парной и множественной регрессии, МНК, его предпосылки и ограничения
	Умеет	оценивать модели парной и множественной регрессии МНК, интерпретировать результаты регрессий, тестировать гипотезы на межобъектных данных
	Владеет	методами регрессионного анализа межобъектных данных для проведения экономических расчетов

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Эконометрика 1» применяются следующие методы активного/ интерактивного обучения: проектирование (подготовка и презентация группового исследовательского проекта), разбор кейсов на практических занятиях и лабораторных работах, и метод экспертизы (рецензия и презентация эмпирической статьи).

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

### **Тема 1. Введение в дисциплину (4 часа).**

Задачи, решаемые эконометрикой. Эконометрические модели.

Источники данных. Экспериментальные данные (experimental data) и наблюдаемые данные (observable data) в социальных науках. Корреляция и каузальность. Интерпретация результатов «при прочих равных» (ceteris



paribus). Проблема установления причинно-следственных связей при использовании наблюдаемых данных.

Типы данных. Межобъектные данные (cross-sectional data) - их структура, свойства и ограничения, для решения каких задач они используются. Временные ряды (time series data) - их структура, свойства и ограничения, для решения каких задач они используются. Панельные данные (pooled cross sections) - их структура, свойства и ограничения, для решения каких задач они используются. Панельные/Лонгитюдные данные (panel/longitudinal data) - их структура, свойства и ограничения, для решения каких задач они используются.

## **Тема 2. Модель парной регрессии (8 часов).**

Определение парной линейной регрессионной модели. Интерпретация углового коэффициента. Интерпретация константы. Причинно-следственная связь в модели парной регрессии. Предположение о независимости условного среднего ошибок от регрессора. Популяционная регрессионная функция. Случайная выборка.

Оценки параметров парной регрессионной модели. Метод наименьших квадратов (МНК, OLS). Оценки, остатки и ошибки. Алгебраические свойства OLS оценок. Качество подгонки модели парной модели и его измерение. Декомпозиция общей вариации. Общая сумма квадратов (TSS, Total Sum of Squares). Объясненная сумма квадратов (ESS, Explained Sum of Squares). Сумма квадратов остатков (RSS, Residual Sum of Squares). Коэффициент детерминации ( $R^2$ ), его интерпретация.

Нелинейные функциональные формы. Логарифмирование. Интерпретация коэффициентов при использовании логарифмов показателей. Эластичность (log-log), модели log-level и level-log.

Случайность оценок регрессионных коэффициентов. Ожидаемые значения и дисперсия OLS оценок. Предположения модели парной регрессии. Линейность в параметрах. Случайность выборки. Изменчивость объясняющей переменной в выборке. Равенство нулю условного среднего

ошибки. Несмещенность оценок OLS и ее интерпретация. Гомоскедастичность и гетероскедастичность. Дисперсия OLS оценок. Оценка дисперсии ошибок. Несмещенность дисперсии ошибок. Оценка стандартных ошибок для коэффициентов регрессии.

### **Тема 3. Множественная (многофакторная) линейная регрессионная модель (9 часов).**

Определение модели множественной линейной регрессии. Мотивация использования модели множественной линейной регрессии. Оценка коэффициентов модели множественной регрессии OLS. Случайная выборка. Остатки регрессии. Минимизации суммы квадратов остатков.

Интерпретация модели многофакторной регрессии. *Ceteris paribus* («при прочих равных»). Получение коэффициентов объясняющих переменных множественной регрессии в два шага.

Алгебраические свойства OLS регрессии. Качество подгонки модели множественной регрессии и его измерение. Декомпозиция общей вариации. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) и его интерпретация для модели множественной регрессии. Интерпретация низкого и высокого коэффициента детерминации для моделей множественных линейных регрессий, оцененных на межобъектных данных.

Предпосылки модели множественной регрессии. Линейность в параметрах. Случайность выборки. Отсутствие полной коллинеарности. Полная коллинеарность в результате связи между двумя регрессорами. Полная коллинеарность из-за маленькой выборки.

Равенство нулю условного среднего ошибки. Экзогенные и эндогенные объясняющие переменные. Экзогенность как ключевое предположение для причинно-следственной интерпретации регрессии и несмещённых оценок OLS. Включение незначимых переменных в регрессионную модель. Пропуск в регрессионной модели значимых переменных. Смещение коэффициентов регрессии, обусловленное пропущенной переменной. Анализ направления смещения коэффициентов регрессии.

Гомоскедастичность. Выборочная дисперсия OLS оценок угловых коэффициентов. Оценка дисперсии ошибок. Несмещенность дисперсии ошибок. Компоненты выборочной дисперсии оценок OLS для угловых коэффициентов: дисперсия ошибок, общая выборочная дисперсия объясняющей переменной, линейные связи с другими объясняющими переменными. Мультиколлинеарность, расчёт коэффициента вздутия дисперсии (VIF, variance inflation factor), его интерпретация. Дисперсия оценок в неправильно специфицированной модели. Дилемма выбора между несмещенностью оценок и их точностью.

#### **Тема 4. Тестирование гипотез в модели множественной регрессии (9 часов).**

Тестирование гипотез о неизвестных популяционных параметрах. Предположение о нормальном распределении ошибок. Случаи, когда допущение о нормальности не работает. Большой размер выборки. Предпосылки и Теорема Гаусса-Маркова. Предпосылки Классической Линейной Модели (КЛМ). BLUE (Best Linear Unbiased Estimator). Нормальное выборочное распределение оценок OLS. Нормальное распределение стандартизированных оценок.

Тестирования гипотез об отдельном популяционном параметре.  $t$ -распределение стандартизированных оценок.  $t$ -статистика. Тест против односторонней альтернативы (больше нуля). Тест против односторонней альтернативы (меньше нуля). Тест против двусторонней альтернативы. «Статистически значимые» переменные в регрессии. Экономическая и статистическая значимость. Тестирование гипотезы о равенстве коэффициента теоретическому значению. Вычисление и интерпретация  $p$ -values для  $t$ -тестов. Построение доверительных интервалов и их интерпретация. Соотношение между доверительными интервалами и тестированием гипотез.

Тестирование гипотез о линейной комбинации параметров. t-статистика. Вычисление стандартных ошибок. Непосредственная проверка ограничения. Преобразование регрессии, их интерпретация.

Тест на множественные ограничения. Оценка модели с ограничениями. F-статистика. F-распределение. Интерпретация результатов F-теста. Тест на общую значимость регрессии.

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

### **Практические занятия (30 часов, в том числе 11 часов с использованием методов активного обучения)**

#### **Занятие 1. Оценка модели парной регрессии (4 часа)**

**Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (2 час.)**

1. Диаграмма рассеяния, выборочная ковариация и выборочная корреляция. Интерпретация выборочной ковариации и выборочной корреляции.
2. Оценка коэффициентов в модели парной линейной регрессии. Их интерпретация.
3. Предсказанные значения зависимой переменной (fitted values), остатки регрессии (residuals). Их интерпретация.
4. Построение диаграммы рассеивания и регрессионной линии. Наблюдаемые значения, предсказанные значения и остатки регрессии на графике.
5. Полная сумма квадратов (TSS). Объясненная сумма квадратов (ESS). Сумма квадратов остатков (RSS). Оценка коэффициента детерминации ( $R^2$ ), его интерпретация. Связь с коэффициентом корреляции и угловым коэффициентом в парной регрессии.
6. Стандартная ошибка регрессии (SER).

## **Занятие 2. Проверка гипотез и доверительные интервалы для парной регрессии (6 часов)**

1. Проверка гипотезы о коэффициентах регрессии. t-статистика. Стандартная ошибка оценки углового коэффициента.
2. Тестирование односторонних гипотез об угловом коэффициенте.
3. Тестирование двухсторонних гипотез об угловом коэффициенте.
4. Тестирование гипотез о свободном члене (константе).
5. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии, их интерпретация.

## **Занятие 3. Оценка модели множественной линейной регрессии (6 часов)**

**Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 час.); метод экспертизы (1 час.)**

1. Оценка коэффициентов в модели множественной линейной регрессии, их интерпретация.
2. Оценка коэффициентов в модели множественной линейной регрессии в два шага. Интерпретация коэффициентов «при прочих равных».
3. Стандартная ошибка регрессии (SER) для модели множественной линейной регрессии.
4. Коэффициент детерминации ( $R^2$ ) и его интерпретация для модели множественной линейной регрессии. Скорректированный коэффициент детерминации.
5. Мультиколлинеарность, ее причины. Неполная коллинеарность и последствия для свойств оценок. Коэффициент вздутия дисперсии (VIF), его интерпретация.

## **Занятие 4. Проверка гипотез и доверительные интервалы для моделей множественной линейной регрессии (6 часов)**

**Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (2 час.); метод экспертизы (1 час.)**

1. Стандартные ошибки оценок углового коэффициента в модели множественной линейной регрессии.
2. t-статистика. Проверка гипотезы о равенстве одного углового коэффициента нулю. Проверка гипотез о равенстве одного углового коэффициента теоретическому значению.
3. Доверительные интервалы для одного углового коэффициента.
4. Проверка гипотез для двух и более коэффициентов. F-статистика.
5. Тестирование линейной комбинации коэффициентов модели. Непосредственная проверка ограничения. Преобразование регрессии.

**Занятие 5. Выбор спецификации модели множественной регрессии (8 часов)**

**Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (2 час.); метод экспертизы (2 час.)**

1. Учет нелинейности. Квадратичная регрессия, ее интерпретация.
2. Учет нелинейности. Логарифмирование. Логарифм и проценты. log-log, log-уровень, уровень-log модели, интерпретация коэффициентов в этих моделях.
3. Регрессии с бинарными объясняющими переменными. Интерпретация коэффициентов.
4. Взаимодействие между двумя зависимыми бинарными переменными. Интерпретация коэффициентов.
5. Взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными. Интерпретация коэффициентов.
6. Взаимодействие между двумя непрерывными переменными. Интерпретация коэффициентов.
7. Включение в модель незначимой переменной.

8. Пропуск в модели значимой переменной. Смещение оценок в модели множественной переменной из-за пропущенной переменной.
9. Роль контрольных переменных во множественной регрессии. Базовые и альтернативные спецификации. Устойчивость результатов.
10. Высокие и низкие значения коэффициента детерминации и их интерпретация.
11. Обсуждение статистической и экономической значимости результатов.

**Лабораторные работы (12 часов, в том числе 4 часа с использованием методов активного обучения)**

**Лабораторная работа № 1. Знакомство с R и R-studio (2 часа)**

1. Начало работы с R-studio. Меню. Окна R-studio, их содержание и назначение. Файлы в R. Скрипты.
2. Пакеты, их установка.
3. Основные типы объектов в R-studio. Переменные. Вектора. Матрицы. Списки. Таблицы. Адресация и операции с объектами.
4. Загрузка и выгрузка данных в разных форматах.

**Лабораторная работа № 2. Описательные статистики, гистограммы распределения, диаграммы рассеивания (2 час.)**

**Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 час.)**

1. Расчёт основных описательных статистик.
2. Сортировка и группировка. Расчет описательных статистик по подгруппам.
3. Построение гистограмм распределения переменных.
4. Построение диаграммы рассеивания.
5. Ковариация и корреляция. Ковариационная матрица. Корреляционная матрица.

6. t-тест и F-тест для средних.

**Лабораторная работа № 3. Оценка коэффициентов модели парной и множественной регрессии (2 час.)**

1. Оценка коэффициентов парной регрессии и их интерпретация.
2. Построение диаграммы рассеивания, регрессионной линии и доверительных интервалов.
3. Предсказанные значения зависимой переменной (fitted) в модели парной регрессии. Остатки регрессии. Оценка стандартной ошибки парной регрессии.
4. TSS, ESS и RSS для модели парной регрессии. Коэффициент детерминации, его интерпретация.
5. Оценка стандартных ошибок коэффициентов для модели парной регрессии.
6. Оценка коэффициентов модели множественной регрессии.
7. Предсказанные значения зависимой переменной (fitted) в модели множественной линейной регрессии. Остатки регрессии. Оценка стандартной ошибки регрессии.
8. TSS, ESS и RSS для модели множественной регрессии. Коэффициент детерминации, его интерпретация.

**Лабораторная работа № 4. Тестирование гипотез и доверительные интервалы для моделей множественной регрессии (2 час.)**

**Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 час.)**

1. Оценка коэффициентов множественной регрессии и их интерпретация.
2. Оценка SER. Оценка стандартных ошибок коэффициентов.
3. Оценка t-статистик.
4. Тестирование односторонней гипотезы о равенстве углового коэффициента нулю.



5. Тестирование двусторонней гипотезы о равенстве углового коэффициента нулю.
6. Тестирование двусторонней гипотезы о равенстве углового коэффициента теоретическому значению.
7. Построение доверительных интервалов для угловых коэффициентов.
8. Тестирование линейной комбинации регрессоров.
9. Тестирование на совместную значимость регрессоров.
10. Тест на общую значимость регрессии.

**Лабораторная работа № 5. Выбор спецификации для моделей множественной регрессии (4 час.)**

**Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (2 час.)**

1. Оценка коэффициентов множественной регрессии и их интерпретация.
2. Квадратичная регрессия, ее интерпретация.
3. Оценка log-log модели множественной регрессии, ее интерпретация.  
Оценка предсказанных значений зависимой переменной.
4. Оценка log-уровень модели множественной регрессии, ее интерпретация.  
Оценка предсказанных значений зависимой переменной.
5. Оценка уровень-log множественной регрессии, ее интерпретация. Оценка предсказанных значений зависимой переменной.
6. Оценка моделей множественной регрессии с бинарными объясняющими переменными. Интерпретация коэффициентов.
7. Оценка моделей множественной регрессии с взаимодействием между двумя зависимыми бинарными переменными. Интерпретация коэффициентов.
8. Оценка моделей множественной регрессии с взаимодействием между непрерывной и бинарной переменными. Интерпретация коэффициентов.
9. Оценка моделей множественной регрессии с взаимодействием между двумя непрерывными переменными. Интерпретация коэффициентов.

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

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

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

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

### IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточ ная аттестация
1	Введение в дисциплину	ПК- 11	знает	ПР-1 (Тест теоретический)	Рейтинговые мероприятия
			умеет	ПР-1 (Тест в RStudio)	
			владеет	ПР-1 (Тест в RStudio), ПР-9 (Проект), ПР-13 (Рецензия)	
2	Модель парной регрессии	ПК- 11	знает	ПР-1 (Тест теоретический)	
			умеет	ПР-1 (Тест в RStudio)	
			владеет	ПР-1 (Тест в RStudio), ПР-9 (Проект), ПР-13 (Рецензия)	
3	Множественная (многофактор- ная) линейная регрессионная модель	ПК- 11	знает	ПР-1 (Тест теоретический)	
			умеет	ПР-1 (Тест в RStudio)	
			владеет	ПР-1 (Тест в RStudio), ПР-9 (Проект), ПР-13 (Рецензия)	
4	Тестирование гипотез в модели множественной регрессии	ПК- 11	знает	ПР-1 (Тест теоретический)	
			умеет	ПР-1 (Тест в RStudio)	
			Владеет	ПР-1 (Тест в RStudio), ПР-9 (Проект), ПР-13 (Рецензия)	

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

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

### **Основная литература**

*(электронные и печатные издания)*

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

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

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

4. Орлов, А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]/ А.И. Орлов. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. - 677 с. - Режим доступа: <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-52168&theme=FEFU>

5. Сток, Д., Уотсон, М. Введение в эконометрику : учебник по экономическим направлениям и специальностям вузов / Джеймс Сток, Марк Уотсон;

пер. с англ. М. Ю. Турунцевой. – М.: Дело, 2015 - 835 с. - Режим доступа:  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:846619&theme=FEFU>

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

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

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

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

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

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

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

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

7. Ниворожкина, Л.И. Эконометрика : теория и практика : учеб. пособие / Л.И. Ниворожкина, С.В. Арженовский, Е.П. Кокина. - М. : РИОР : ИНФРА-М, 2018. - 207 с. - Режим доступа:

<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-907587&theme=FEFU>

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

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

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

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

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

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

Реализация дисциплины «Эконометрика 1» предусматривает следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, лабораторные работы,

самостоятельную работу студентов, текущий контроль и промежуточную аттестацию.

Освоение курса дисциплины «Эконометрика 1» предполагает рейтинговую систему оценки знаний студентов и предусматривает со стороны преподавателя текущий контроль за посещением студентами лекций, практических занятий, подготовкой и выполнением всех лабораторных работ с обязательным предоставлением отчета о работе, выполнением всех видов самостоятельной работы.

Промежуточной аттестацией по дисциплине «Эконометрика 1» является экзамен. Экзаменационная оценка выводится на основании результатов рейтинговых мероприятий, включающих: оценки двух итоговых тестов (один тест – теоретический (Тест<sub>T</sub>), второй – с использованием R или RStudio (Тест<sub>R</sub>)), выполненных в рамках самостоятельной работы студентов исследовательского проекта (Проект) и рецензии эмпирической статьи (эссе) (Рецензия).

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

$$Score_{itog} = Score_{project} + Score_{essay} + Score_{Rstudio} + Score_{theory}$$

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

$Score_{project}$  – количество баллов за групповой исследовательский проект (контрольную работу);

$Score_{essay}$  – количество баллов за рецензию на эмпирическую статью (эссе) (Рецензия);

$Score_{Rstudio}$  – количество баллов за тест в R или RStudio (Тест<sub>R</sub>);

$Score_{theory}$  – количество баллов за теоретический тест (Тест<sub>T</sub>).

Критерии оценки по дисциплине «Эконометрика 1» для аттестации на экзамене следующие: 86-100 баллов – «отлично», 76-85 баллов – «хорошо»,

61-75 баллов – «удовлетворительно», 60 и менее баллов – «неудовлетворительно».

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

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

### **Алгоритм изучения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины студенту рекомендуется выполнять следующий алгоритм действий:

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

2. посещать все практические занятия, приходить до начала практического занятия, во время практических занятий не покидать на

длительное время учебную аудиторию, в которой проходит практическое занятие, иметь при себе тетрадь для записей, ручку. На практических занятиях слушать преподавателя, активно участвовать в обсуждении вопросов, обращенных преподавателем к аудитории, выполнять предложенные преподавателям задания, делать записи, выполнять расчеты, строить графики, как в тетради, так и на доске. В случае если затронутые на практическом занятии вопросы непонятны, студенту следует задавать преподавателю вопросы либо непосредственно в ходе практического занятия, либо сразу после него. В ходе практического занятия студенту не следует говорить по телефону, писать и/или читать сообщения в мессенджерах и социальных сетях, смотреть или слушать любые видео или аудио материалы, читать любую не связанную с темой практического занятия литературу.

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

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



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

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

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

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

Для повышения вовлеченности студентов в образовательную деятельность рекомендуется использовать такие методы активного обучения, как про-

ектирование (обсуждение и подготовка группового исследовательского проекта на практических занятиях, лабораторных работах и в рамках самостоятельной работы), метод экспертизы (подготовка рецензии на эмпирическую работу и ее презентация в рамках самостоятельной работы и практических занятий). Более подробно методические рекомендации по подготовке и презентации группового исследовательского проекта и рецензии на эмпирическую статью представлены в Приложении 1.

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

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

### **Рекомендации по подготовке к экзамену (итоговому тестированию)**

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

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

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

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

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



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

---

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ  
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
по дисциплине «Эконометрика 1»  
Направление подготовки 38.04.01 Экономика  
магистерская программа «Транспорт и пространственная логистика»  
Форма подготовки очная

Владивосток  
2018

## План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1.	перед каждым практическим занятием или лабораторной работой	чтение конспектов лекций, изучение основной и дополнительной литературы	8 часов	тесты
2.	перед каждым практическим занятием или лабораторной работой	решение задач	8 часов	проверка выполнения заданий и тесты
3.	перед каждым практическим занятием или лабораторной работой	выполнение практических заданий в Rstudio	6 часов	Проверка выполнения заданий и тесты
4.	16 неделя семестра	Выполнение и презентация группового исследовательского проекта (контрольной работы)	10 часов	оценка презентации, проверка письменного описания проекта, скриптов (Проект)
5.	16 неделя семестра	подготовка и презентация рецензии эмпирической статьи	4 часа	оценка текста рецензии и ее презентации (Рецензия)
6.	17-18 неделя семестра	Подготовка к итоговому тестированию	36 часов	Итоговые теоретически тест (Тест <sub>T</sub> ) и тест в R, RStudio (Тест <sub>R</sub> )
Итого самостоятельная работа			72 часа	

### Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студента включает:

- чтение конспектов лекций, изучение основной и дополнительной литературы;
- решение задач;
- выполнение практических заданий в Rstudio;
- выполнение и презентация группового исследовательского проекта (контрольной работы);
- подготовка и презентация рецензии эмпирической статьи

- подготовка к итоговому тестированию.

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

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

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

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

1. Внимательно прочитать и проработать конспекты лекций, основную и, при необходимости, дополнительную литературу.

2. Прочитать и повторно решить задачи, выполненные на практических занятиях.

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

## Примеры задач для самостоятельного решения

№	1	собрали данные													
1	1.1.	рассчитайте ковариацию между размером класса и баллом ЕГЭ и сделайте вывод о направлении связи													
2	1.2.	рассчитайте корреляцию между размером класса и баллом ЕГЭ и сделайте вывод о направлении и силе связи													
3	1.3.	оцените регрессионную модель вида $y=a_0+a_1*x$ . Где $y$ - балл ЕГЭ, $x$ - размер класса. Найдите $a_0$ и $a_1$	Хар-ка классов												
4	1.4.	Оцените $R^2$ и сделайте вывод о качестве подгонки модели								№	балл ЕГЭ	чел.			
5	1.5.	Найдите балл ЕГЭ при размере класса в 40 человек								1	100	15			
6	1.6.	Найдите остаток регрессии для случая с максимальным баллом								2	90	20			
7	1.7.	Найдите стандартную ошибку для углового коэффициента								3	75	25			
8	1.8.	Постройте 95% доверительный интервал для переменной размер класса (количество учащихся)								4	50	25			
		(справочно: $t$ критическое=2.45 для $p=5\%$ и $df=6$ )								5	60	40			
9	1.9.	Найдите $t$ статистику для $H_0: a_1=0$ $H_a: a_1>0$								6	40	20			
10	1.10.	на основе $t$ статистики сделайте вывод о статистической значимости размера класса на 5 %								7	50	35			
		(справочно: $t$ критическое=2.45 для $p=5\%$ и $df=6$ )								8	75	20			
11	1.11.	постройте диаграмму рассеивания и регрессионную линию													
12	1.12.	лежат ли точка (25; 67.5) на регрессионной линии?													
13	2	Исследователь оценил регрессию и получил: $R^2=0,6$ ; $RSS= 150$ . Чему равно $TSS$ ?													
14	3	Что минимизирует МНК?													
15	4	Какая из приведенных предпосылок необходима для получения не смещенных оценок параметров модели													
	5	Исследоваатель провел исследования веса от физической нагрузки и калорийности потребляемой пищи													
		$\log(\text{вес})=10+5*\log(\text{потребление калорий})-3*\text{время физической активности}$													
		(0.9)	(0.5)												
		$R^2=0.4$	$N=250$												
		вес - в кг, потребление калорий - в калориях, время физической активности - в часах													
16	5.1.	в соответствии с полученными результатами, какое влияние на вес оказывает рост числа потребляемых калорий?													
17	5.2.	в соответствии с полученными результатами, какое влияние на вес оказывает сокращение времени физической активности?													
18	5.3.	статистически значим ли показатель потребления калорий на 5 % уровне?													
19	5.4.	статистически значим ли показатель физической нагрузки на 5 % уровне? (справочно: $t_{крит.}=1.97$ для $p=0.05$ и $df=247$ )													
20	5.5.	как изменится вес при увеличении длительности физической активности на полчаса при неизменном уровне потребления калорий?													

## Методические рекомендации по выполнению практических заданий в Rstudio

1. Внимательно прочитать и проработать конспекты лекций, основную и, при необходимости, дополнительную литературу.
2. Повторно выполнить задания, ранее выполненные на лабораторных работах.
3. Внимательно прочитать задание, соотнести поставленные вопросы с материалом, изученным на лекциях, при чтении основной и дополнительной литературы, а также на лабораторных работах; выделить основные этапы выполнения задания, загрузить в R данные и необходимые для выполнения задания пакеты; написать в R скрипт, запустить его выполнение. В случае об-

наружения ошибки выполнения скрипта перепроверить синтаксис, написание функций, объектов и т.п. Запустить выполнение скрипта повторно. Выписать или экспортировать результаты выполненных заданий из R в отдельный документ. Сохранить скрипт.

4. В случае если студенту не понятны подходы к выполнению задания, ему следует обратиться за разъяснением к преподавателю на лабораторной работе или на индивидуальной консультации, в предусмотренное для этого время.

### Пример задания для самостоятельной работы в Rstudio

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

№	Задание, вопрос
	Оцените модель множественной регрессии, включающую зависимую и объясняющие переменные в логарифмах и взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными.
1.1.	Найдите значение углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах
1.2.	Дайте интерпретацию углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах
1.3.	Найдите стандартную ошибку углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах
1.4.	Найдите t-статистику углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах
1.5.	Сделайте заключение о статистической значимости углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах
1.6.	Сделайте заключение об экономической значимости углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах
2.1.	Найдите значение углового коэффициента бинарной объясняющей переменной
2.2.	Дайте интерпретацию углового коэффициента бинарной объясняющей переменной
2.3.	Найдите стандартную ошибку углового коэффициента бинарной объясняющей переменной
2.4.	Найдите t-статистику углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах
2.5.	Сделайте заключение о статистической значимости углового коэффициента бинарной объясняющей переменной
2.6.	Сделайте заключение об экономической значимости углового коэффициента бинарной объясняющей переменной
3.1.	Найдите значение углового коэффициента объясняющей переменной, отражающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными
3.2.	Дайте интерпретацию углового коэффициента объясняющей переменной, отражающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными
3.3.	Найдите t-статистику углового коэффициента объясняющей переменной, отражающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными



	жающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными
3.4.	Сделайте заключение о статистической значимости углового коэффициента объясняющей переменной, отражающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными
4	Выполните тест на совместную значимость 3 объясняющих переменных
4.1.	Найдите эмпирическое значение F-статистики
4.2.	Сделайте заключение о совместной значимости

### **Методические рекомендации по выполнению и презентации группового исследовательского проекта (контрольной работы)**

Групповой исследовательский проект (контрольная работа) выполняется группой из 3-5 студентов. Каждая группа студентов выбирает одну из предложенных тем исследовательских проектов. Выполнение исследовательского проекта предполагает выполнение следующих этапов:

1. *сбор статистических данных*, необходимых для выполнения проекта. Основным источником статистических данных являются общедоступные материалы Росстата по российским регионам. Минимальный набор данных для выполнения исследовательского проекта по российским регионам должен включать одну зависимую переменную и четыре объясняющих переменных, в т.ч. одну бинарную (факторную) объясняющую переменную. Данные должны быть представлены в формате `xlsx` или `csv`. Файл с данными также должен содержать `code-book`, включающий в себя краткие и полные названия переменных, единицы измерения и полное наименование источника данных.

2. *написание скрипта*, содержащего этапы анализа данных, их визуализацию и результаты регрессионного анализа: загрузка данных из файла; расчет описательных статистики, гистограммы распределения переменных, диаграммы рассеивания пар переменных, корреляционную матрицу переменных; диаграмму рассеивания и регрессионную прямую для зависимой и объясняющей переменных; оценку (коэффициенты, стандартные ошибки,  $t$ -статистики,  $R^2$ ) парной регрессии, оценку множественной регрессии без бинарной объясняющей переменной, оценку множественной с бинарной переменной, оценку множественной с бинарной переменной и произведением би-

нарной и количественной объясняющих переменных; вывод результатов в таблицу.

3. подготовка *письменного отчета* по групповому исследовательскому проекту (5-10 страниц), включающего: исследовательский вопрос, его мотивацию; описание используемых данных и их источников, в т.ч. таблиц № 1 и 2, а также гистограммы распределения зависимых переменных, корреляционной матрицы; спецификацию модели, ее описание, формулировку нулевой и альтернативной гипотез; результаты тестирования, сведенные в таблицу 3, включающую оценку четырех спецификаций, коэффициенты, их стандартные ошибки, t-статистики, R2; обсуждение результатов оценивания и интерпретация коэффициентов, в т.ч. коэффициентов при бинарной переменной и ее произведении с количественной переменной; общие выводы по исследовательскому проекту, как полученные результаты соотносятся с исследовательским вопросом. В приложение к отчету по исследовательскому проекту должны быть включены code-book и скрипт.

Таблица 1. Переменные и источники данных

Краткое наименование переменной	Полное наименование, определение переменной	Ед. изм.	Источник
....			

Таблица 2. Описательные статистики

Краткое наименование переменной	Кол-во наблюдений, N	Mean	Median	Min	Max	SD
....						

Таблица 3. Результаты оценивания

Наименование переменной	Модель 1	Модель 2	Модель 3	Модель 4
.....	$\widehat{\beta}_1$ ( $se(\widehat{\beta}_1)$ ) [ $t_{\widehat{\beta}_1}$ ]	$\widehat{\beta}_1$ ( $se(\widehat{\beta}_1)$ ) [ $t_{\widehat{\beta}_1}$ ]	$\widehat{\beta}_1$ ( $se(\widehat{\beta}_1)$ ) [ $t_{\widehat{\beta}_1}$ ]	$\widehat{\beta}_1$ ( $se(\widehat{\beta}_1)$ ) [ $t_{\widehat{\beta}_1}$ ]
....	$\widehat{\beta}_2$ ( $se(\widehat{\beta}_2)$ )	$\widehat{\beta}_2$ ( $se(\widehat{\beta}_2)$ )	$\widehat{\beta}_2$ ( $se(\widehat{\beta}_2)$ )	$\widehat{\beta}_2$ ( $se(\widehat{\beta}_2)$ )

	$[t_{\beta_2}]$	$[t_{\beta_2}]$	$[t_{\beta_2}]$	$[t_{\beta_2}]$
...	...	...	...	...
R2				
N				

4. подготовка *презентации* доклада (PowerPoint, TeX) и его защита. Презентация должна включать следующие слайды: название проекта, исследовательский вопрос, мотивация проекта, тестируемые гипотезы; используемые данные и их описание, визуализация; спецификация модели; результаты оценивания (в одной таблице), их визуализация; заключение. Время на презентацию – 10-15 минут, количество слайдов – 10-12.

Таким образом, итоговый пакет документов для оценивания должен включать: файл (.csv, .xlsx) с данными и их описанием, скрипт R, файл с отчетом по проекту (.doc, .docx, .pdf) и бумажный вариант отчет с приложениями, а также презентация проекта (.ppt, .pptx, .pdf). Максимальное количество баллов за исследовательский проект: 25 баллов. За несвоевременное предоставление пакета документов – штраф 10 баллов. При не работающем скрипте – баллы за анализ и визуализацию данных, а также за результаты оценивания моделей не начисляются.

**Примеры темы групповых исследовательских проектов (контрольных работ):**

1. Смертность и доходы населения в российских регионах в 2010-2015 году
2. Младенческая смертность и расходы бюджета на здравоохранение в российских регионах в 2010 году
3. Преступность и экономический рост в российских регионах в 2010-2015 годы.
4. Миграция и доходы населения в российских регионах в 2010 году
5. Рождаемость и доходы населения в российских регионах в 2010 году

6. Оценка двухфакторной производственной функции экономики российских регионов в 2010 году.

7. Оценка трехфакторной производственной функции сельского хозяйства российских регионов в 2010 году.

8. Экономический рост и инвестиции в российских регионах в 2010-2015 годы.

9. Экономический рост и инновации в российских регионах в 2010-2015 годы.

10. Экономический рост и качество человеческого капитала в российских регионах в 2010-2015 годы

11. Преступность и качество человеческого капитала в российских регионах в 2010-2015 годы.

**Критерии оценки группового исследовательского проекта (контрольной работы):**

Этапы работы	Критерии оценки	Баллы
Сбор данных	Файл с 5-ю переменными, релевантными исследователю вопросу, в т.ч. одна бинарная	1
	Code-book в файле с переменными	1
Анализ и визуализация данных	Скрипт: Описательные статистики переменных	1
	Скрипт: Гистограммы распределения переменных	1
	Скрипт: Корреляционная матрица	1
	Скрипт: Диаграммы рассеивания	1
	Скрипт: Регрессионная линия с доверительными интервалами на диаграмме рассеивания для ключевого регрессора	1
	Скрипт: Оформление (подписи осей, переменных)	1
Оценка моделей и их интерпретация	Скрипт: Оценка 4-х моделей (коэффициенты, стандартные ошибки, t-статистики, R <sup>2</sup> , количество наблюдений)	1
	Скрипт: вывод результатов оценки 4-х моделей в одной таблице	1
	Отчет: интерпретация углового коэффициента численных переменных	1
	Отчет: интерпретация углового коэффициента бинарной переменной	1
	Отчет: интерпретация углового коэффициента произведения бинарной и численной переменных	1
	Отчет: результаты тестов гипотезы, вывод о статистической и экономической значимости объясняющих переменных	2
Письменный	Отчет: Исследовательский вопрос и тестируемые гипотезы	1

Этапы работы	Критерии оценки	Баллы
отчет	Отчет: Мотивация исследования	1
	Отчет: Описание и обсуждение используемых переменных	1
	Отчет: Выводы и обсуждение ограничений исследовательского проекта	1
	Отчет: Оформление, подписи таблиц и графиков, расшифровка формул, ясность изложения	1
Презентация и ответы на вопросы	Выполнение требований по содержанию слайдов	1
	Читаемость слайдов, ясность изложения, не перегруженность текстом	1
	Выполнение требования по времени презентации	1
	Ответы на вопросы	2
<b>Всего баллов за «Проект»</b>		<b>25</b>

### **Методические рекомендации по подготовке рецензии эмпирической статьи (эссе) и ее презентации.**

Рецензия эмпирической статьи готовится группой из 3-5 студентов. Каждая группа студентов выбирает одну из предложенных статей. Рецензия на статью сначала выполняется в письменном виде (3-5 страниц), а затем делается ее презентация. Длительность презентации – 10-15 минут, 10-15 слайдов.

#### **Рецензия в письменном виде должна включать в себя:**

1. Исследовательский вопрос, на который отвечают авторы статьи;
2. Мотивация исследования (почему исследовательский вопрос важен);
3. Какие данные авторы используют для ответа на исследовательский вопрос, их краткая характеристика;
4. Какие гипотезы тестируются в статье;
5. Какие используются спецификации моделей и методы оценивания;
6. Основные результаты, полученные авторами.
7. В чем состоят сильные стороны статьи, что понравилось и почему;
8. В чем состоят слабые стороны статьи, показались ли выводы статьи неубедительными и почему.
9. Решена ли, на взгляд авторов рецензии, проблема эндогенности в статье; если проблема не решена, то в чем она состоит.

10. Какие дополнительные контролирующие переменные или тесты могут предложить рецензенты для того, чтобы выводы статьи стали более убедительными.

11. Общее заключение рецензентов о статье.

**Презентация рецензии должна включать:**

1. Название статьи (1 слайд);
2. Исследовательский вопрос (1 слайд);
3. Мотивация исследования (1-2 слайда);
4. Тестируемые гипотезы (1 слайд);
5. Данные, используемые для тестирования гипотез (1-2 слайда);
6. Базовая спецификация (1 слайд);
7. Основные результаты (1 -2 слайда);
8. Сильные стороны (1 слайд);
9. Слабые стороны (1-2 слайда);
10. Предложения и рекомендации (1-2 слайда).

**Критерии оценки рецензии эмпирической статьи (Рецензия):**

Этапы работы	Критерии оценки	Баллы
Письменная рецензия	Исследовательский вопрос	2
	Мотивация	1
	Тестируемые гипотезы	1
	Характеристика используемых данных	1
	Используемые методы тестирования	2
	Основные результаты	1
	Сильные стороны статьи	2
	Слабые стороны статьи	2
	Обсуждение проблемы эндогенности в статье	2
	Рекомендации	2
Презентация (слайды)	Соответствие рекомендованной структуре презентации	2
	Читаемость слайдов, ясность, не перегруженность информацией	2
Презентация (представление и дискуссия)	Выдержан регламент выступления	1
	Доклад, без опоры на написанный текст	2
	Ответы на вопросы	2
<b>Всего баллов за «Рецензию»</b>		<b>25</b>

## **Примеры эмпирических статей для разбора и подготовки рецензии**

(эссе):

1. De Gregorio J., Guidotti P. E. Financial development and economic growth //World development. – 1995. – Т. 23. – №. 3. – С. 433-448.
2. Alesina A. et al. Political instability and economic growth //Journal of Economic growth. – 1996. – Т. 1. – №. 2. – С. 189-211.
3. Knack S., Keefer P. Institutions and economic performance: cross-country tests using alternative institutional measures //Economics & Politics. – 1995. – Т. 7. – №. 3. – С. 207-227.
4. Helliwell J. F., Putnam R. D. Economic growth and social capital in Italy //Eastern economic journal. – 1995. – Т. 21. – №. 3. – С. 295-307.
5. Acemoglu D., Johnson S., Robinson J. A. The colonial origins of comparative development: An empirical investigation //American economic review. – 2001. – Т. 91. – №. 5. – С. 1369-1401.
6. Djankov S., McLiesh C., Ramalho R. M. Regulation and growth //Economics letters. – 2006. – Т. 92. – №. 3. – С. 395-401.
7. Mauro P. Corruption and the composition of government expenditure //Journal of Public economics. – 1998. – Т. 69. – №. 2. – С. 263-279.
8. Grier R. The effect of religion on economic development: a cross national study of 63 former colonies //Kyklos. – 1997. – Т. 50. – №. 1. – С. 47-62.
9. Barro R. J. Economic growth in a cross section of countries //The quarterly journal of economics. – 1991. – Т. 106. – №. 2. – С. 407-443.

## **Методические рекомендации по подготовке к итоговому тестированию**

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



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

---

НАЗВАНИЕ ШКОЛЫ (ФИЛИАЛА)

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине «Эконометрика 1»**  
**Направление подготовки 38.04.01 Экономика**  
**магистерская программа «Транспорт и пространственная логистика»**  
**Форма подготовки очная**

**Владивосток**  
**2017**



## Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-11 - способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	Знает	методы регрессионного анализа, в т.ч. модели парной и множественной регрессии, МНК, его предпосылки и ограничения
	Умеет	оценивать модели парной и множественной регрессии МНК, интерпретировать результаты регрессий, тестировать гипотезы на межобъектных данных
	Владеет	методами регрессионного анализа межобъектных данных для проведения экономических расчетов

№ п/ п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Введение в дисциплину	ПК-11	знает	ПР-1 (Тест теоретический)	Рейтинговые мероприятия
			умеет	ПР-1 (Тест в RStudio)	
			владеет	ПР-1 (Тест в RStudio), ПР-9 (Проект), ПР-13 (Рецензия)	
2	Модель парной регрессии	ПК-11	знает	ПР-1 (Тест теоретический)	
			умеет	ПР-1 (Тест в RStudio)	
			владеет	ПР-1 (Тест в RStudio), ПР-9 (Проект), ПР-13 (Рецензия)	
3	Множественная (многофакторная) линейная регрессионная модель	ПК-11	знает	ПР-1 (Тест теоретический)	
			умеет	ПР-1 (Тест в RStudio)	
			владеет	ПР-1 (Тест в RStudio), ПР-9 (Проект), ПР-13 (Рецензия)	
4	Тестирование гипотез в модели множественной регрессии	ПК-11	знает	ПР-1 (Тест теоретический)	
			умеет	ПР-1 (Тест в RStudio)	
			Владеет	ПР-1 (Тест в RStudio), ПР-9 (Проект), ПР-13 (Рецензия)	

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-11 - способностью анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	знает (пороговый уровень)	методы регрессионного анализа, в т.ч. модели парной и множественной регрессии, МНК, его предпосылки и ограничения	Знает МНК, предпосылки и ограничения его использования, знает, как оцениваются параметры модели, качество ее подгонки, стандартные ошибки, знает статистические тесты	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает, как оцениваются параметры МНК</li> <li>– знает предпосылки МНК;</li> <li>– знает, как оценивается качество погонки модели</li> <li>– знает, как оценивается SER,</li> <li>– знает, как оцениваются стандартные ошибки коэффициентов;</li> <li>– знает статистические тесты (t и F тесты)</li> <li>– знает, как строятся доверительные интервалы.</li> </ul>
	умеет (продвинутый)	оценивать модели парной и множественной регрессии МНК, интерпретировать результаты регрессий, тестировать гипотезы на межобъектных данных	Знает МНК, предпосылки и ограничения его использования, умеет оценивать и интерпретировать модели, выполнять статистические тесты, делать заключения	<ul style="list-style-type: none"> <li>– умеет оценивать коэффициенты парной и множественной регрессии, интерпретировать их;</li> <li>– умеет оценивать R<sup>2</sup></li> <li>– умеет оценивать стандартные ошибки коэффициентов;</li> <li>– умеет оценивать t-статистики и доверительные интервалы, делать вывод о статистической значимости коэффициентов; умеет, выполнять тест на совместную значимость и делать на его основе заключение</li> </ul>
	владеет (высокий)	методами регрессионного анализа межобъектных данных для проведения экономических расчетов	Знает МНК, предпосылки и ограничения его использования, умеет оценивать и интерпретировать модели, делать их диагностику, осуществлять выбор регрессоров и спецификаций, выполнять статистические тесты, делать заключение	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает предпосылки и ограничения МНК;</li> <li>– умеет оценивать параметры модели и давать их интерпретацию;</li> <li>– умеет выполнять статистические тесты и делать заключения;</li> <li>– умеет осуществлять диагностику моделей;</li> <li>– умеет сравнивать модели и делать выбор регрессоров и спецификаций</li> </ul>

## Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Итоговая аттестация проставляется на основе результатов рейтинговых мероприятий, включающих: оценки двух итоговых тестов (один тест – теоретический (Тест<sub>T</sub>), второй – с использованием R или RStudio (Тест<sub>R</sub>)), выполненных в рамках самостоятельной работы студентов исследовательского проекта (Проект) и рецензии эмпирической статьи (эссе) (Рецензия). За каждый из четырёх видов текущего контроля студент может получить максимум 25 баллов. Максимальная сумма баллов по всем четырём видам текущего контроля составляет 100 баллов. Итоговый балл рассчитывается следующим образом:

$$Score_{itog} = Score_{project} + Score_{essay} + Score_{Rstudio} + Score_{theory}$$

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

$Score_{project}$  – количество баллов за групповой исследовательский проект (контрольную работу);

$Score_{essay}$  – количество баллов за рецензию на эмпирическую статью (эссе) (Рецензия);

$Score_{Rstudio}$  – количество баллов за тест в R или RStudio (Тест<sub>R</sub>);

$Score_{theory}$  – количество баллов за теоретический тест (Тест<sub>T</sub>).

### Критерии оценки группового исследовательского проекта (контрольной работы):

Этапы работы	Критерии оценки	Баллы
Сбор данных	Файл с 5-ю переменными, релевантными исследовательскому вопросу, в т.ч. одна бинарная	1
	Code-book в файле с переменными	1
Анализ и визуализация данных	Скрипт: Описательные статистики переменных	1
	Скрипт: Гистограммы распределения переменных	1
	Скрипт: Корреляционная матрица	1
	Скрипт: Диаграммы рассеивания	1
	Скрипт: Регрессионная линия с доверительными интервалами на диаграмме рассеивания для ключевого регрессора	1
	Скрипт: Оформление (подписи осей, переменных)	1

Этапы работы	Критерии оценки	Баллы
Оценка моделей и их интерпретация	Скрипт: Оценка 4-х моделей (коэффициенты, стандартные ошибки, t-статистики, R2, количество наблюдений)	1
	Скрипт: вывод результатов оценки 4-х моделей в одной таблице	1
	Отчет: интерпретация углового коэффициента численных переменных	1
	Отчет: интерпретация углового коэффициента бинарной переменной	1
	Отчет: интерпретация углового коэффициента произведения бинарной и численной переменных	1
	Отчет: результаты тестов гипотезы, вывод о статистической и экономической значимости объясняющих переменных	2
Письменный отчет	Отчет: Исследовательский вопрос и тестируемые гипотезы	1
	Отчет: Мотивация исследования	1
	Отчет: Описание и обсуждение используемых переменных	1
	Отчет: Выводы и обсуждение ограничений исследовательского проекта	1
	Отчет: Оформление, подписи таблиц и графиков, расшифровка формул, ясность изложения	1
Презентация и ответы на вопросы	Выполнение требований по содержанию слайдов	1
	Читаемость слайдов, ясность изложения, не перегруженность текстом	1
	Выполнение требования по времени презентации	1
	Ответы на вопросы	2
<b>Всего баллов за «Проект»</b>		<b>25</b>

### Критерии оценки рецензии эмпирической статьи (Рецензия):

Этапы работы	Критерии оценки	Баллы
Письменная рецензия	Исследовательский вопрос	2
	Мотивация	1
	Тестируемые гипотезы	1
	Характеристика используемых данных	1
	Используемые методы тестирования	2
	Основные результаты	1
	Сильные стороны статьи	2
	Слабые стороны статьи	2
	Обсуждение проблемы эндогенности в статье	2
	Рекомендации	2
Презентация (слайды)	Соответствие рекомендованной структуре презентации	2
	Читаемость слайдов, ясность, не перегруженность информацией	2
Презентация (представление и дискуссия)	Выдержан регламент выступления	1
	Доклад, без опоры на написанный текст	2
	Ответы на вопросы	2
<b>Всего баллов за «Рецензию»</b>		<b>25</b>

### Критерии оценки в RStudio (Тест<sub>R</sub>):

В тесте – 4 сложносоставных заданий (с подзадачами). У каждой подзадачи – свой балл, зависящий от ее сложности (1 или 2 балла). Оценивание каждой подзадачи осуществляется по следующим критериям:

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

### Критерии оценки теоретического теста (Тест<sub>T</sub>):

В тесте – 7 сложносоставных заданий (с подзадачами). У каждой подзадачи – свой балл, зависящий от ее сложности (1 или 2 балла). Оценивание каждой подзадачи осуществляется по следующим критериям:

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

### Критерии выставления оценки студенту по дисциплине «Эконометрика 1»

Баллы (рейтин- говой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
86-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к

		максимальному.
85-76	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено полностью, без пробелов; некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.
75-61	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера; необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных рабочей программой дисциплины учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.
60-0	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, если теоретическое содержание дисциплины не освоено полностью; необходимые практические навыки работы не сформированы, все предусмотренные рабочей программой дисциплины задания выполнены с грубыми ошибками либо совсем не выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

### Зачетно-экзаменационные материалы

#### Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### Пример теста R или RStudio (Тест<sub>R</sub>):

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

№	Задание, вопрос	Баллы
	Оцените модель множественной регрессии, включающую зависимую и объясняющие переменные в логарифмах и взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными.	
1.1.	Найдите значение углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах	1
1.2.	Дайте интерпретацию углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах	2
1.3.	Найдите стандартную ошибку углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах	1
1.4.	Найдите t-статистику углового коэффициента объясняющей переменной в	1

	логарифмах	
1.5.	Сделайте заключение о статистической значимости углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах	2
1.6.	Сделайте заключение об экономической значимости углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах	1
2.1.	Найдите значение углового коэффициента бинарной объясняющей переменной	1
2.2.	Дайте интерпретацию углового коэффициента бинарной объясняющей переменной	2
2.3.	Найдите стандартную ошибку углового коэффициента бинарной объясняющей переменной	1
2.4.	Найдите t-статистику углового коэффициента объясняющей переменной в логарифмах	1
2.5.	Сделайте заключение о статистической значимости углового коэффициента бинарной объясняющей переменной	2
2.6.	Сделайте заключение об экономической значимости углового коэффициента бинарной объясняющей переменной	1
3.1.	Найдите значение углового коэффициента объясняющей переменной, отражающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными	1
3.2.	Дайте интерпретацию углового коэффициента объясняющей переменной, отражающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными	2
3.3.	Найдите t-статистику углового коэффициента объясняющей переменной, отражающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными	1
3.4.	Сделайте заключение о статистической значимости углового коэффициента объясняющей переменной, отражающей взаимодействие между непрерывной и бинарной переменными	2
4	Выполните тест на совместную значимость 3 объясняющих переменных	
4.1.	Найдите эмпирическое значение F-статистики	2
4.2.	Сделайте заключение о совместной значимости	1
	<b>Всего баллов</b>	<b>25</b>

### Пример теоретического теста (Тест<sub>Т</sub>):

№	Задание, вопрос	Баллы
1.	Вы хотите дать оценку связи между размером класса и успеваемостью. Вы собрали данные по 8 школьникам - их баллы ЕГЭ по математике и размеры класса (численность учащихся), в котором они учились.	
1.1.	рассчитайте ковариацию между размером класса и баллом ЕГЭ и сделайте вывод о направлении связи	1
1.2.	рассчитайте корреляцию между размером класса и баллом ЕГЭ и сделайте вывод о направлении и силе связи	1
	Оцените регрессионную модель $\log(y_i) = \alpha_0 + \alpha_1 \cdot x_i$ , где y - балл ЕГЭ, x - размер класса.	
1.3.	найдите $\alpha_0$ .	1
1.4.	найдите $\alpha_1$ .	1
1.5.	дайте интерпретацию $\alpha_1$ .	2
1.6.	оцените $R^2$	1
1.7.	на основе коэффициента детерминации сделайте вывод о качестве подгонке модели	1

№	Задание, вопрос	Баллы
1.6.	найдите предсказанный моделью средний балл ЕГЭ при размере класса в 40 человек	2
1.7.	найдите остаток регрессии для наблюдения в выборке с максимальным размером класса	1
1.8.	найдите стандартную ошибку для углового коэффициента	1
1.9.	постройте 95% доверительный интервал оценок углового коэффициента	2
1.10.	найдите t статистику для $H_0: a_1=0$ $H_a: a_1 \neq 0$	1
1.11.	на основе t статистики сделайте вывод о статистической значимости размера класса на 5 %.	2
1.12.	постройте диаграмму рассеивания и регрессионную линию.	1
1.13.	лежит ли точка (25; 60) на регрессионной линии?	1
2.	Что показывает коэффициент детерминации?	1
	a) количество регрессоров в модели	
	b) наличие или отсутствие причинно-следственной связи между зависимой и независимой переменными	
	c) долю объясняемой моделью дисперсии	
	d) прогнозную силу модели	
3.	Оценив уравнение регрессии, вы получили $TSS=100$ , $RSS=91$ . Найдите $R^2$ .	1
4.	Какие из этих показателей могут быть равны нулю?	1
	a) ESS	
	b) RSS	
	c) ESS, TSS и RSS	
	d) ESS и RSS	
5.	В модели множественной регрессии...	1
	a) одна зависимая переменная объясняется при помощи набора независимых	
	b) одна зависимая переменная объясняется при помощи разных моделей с несколькими независимыми переменными, среди которых выбирается наилучшая	
	c) набор зависимых переменных объясняется при помощи одной независимой	
	d) множество переменных используется для предсказания значений друг друга	
6.	Метод наименьших квадратов - это минимизация:	1
	a) отклонений предсказаний, полученных по модели, от экспертных прогнозов	
	b) погрешностей вычисления переменных	
	c) отклонений реальных данных от теоретических значений	
	d) отклонений реальных данных от предсказанных по модели значений	
7.	Исследователь оценил две модели зависимости стоимости квартиры (в тысячах рублей) от размера кухни (в квадратных метрах):	2
	Модель 1: $\ln(\widehat{price}_i) = 4,14 + 0,073 \cdot kit_i$	
	Модель 2: $\widehat{price}_i = 95,05 + 103,87 \cdot \ln(kit_i)$	
	Какую интерпретацию исследователь даст каждой из моделей?	



№	Задание, вопрос	Бал- лы
	а) В первой модели с ростом размера кухни на 1 м <sup>2</sup> стоимость квартиры увеличивается на 7,30 рублей. Во второй модели с увеличением размера кухни на 1 % стоимость квартиры растёт на 1,039 тысяч рублей.	
	б) В первой модели с ростом размера кухни на 1 м <sup>2</sup> стоимость квартиры увеличивается на 7,30 %. Во второй модели с увеличением размера кухни на 1 % стоимость квартиры растёт на 1,039 %.	
	с) В первой модели с ростом размера кухни на 1 м <sup>2</sup> стоимость квартиры увеличивается на 7,30 %. Во второй модели с увеличением размера кухни на 1 % стоимость квартиры растёт на 1,039 тысяч рублей.	
	д) В первой модели с ростом размера кухни на 1 м <sup>2</sup> стоимость квартиры увеличивается на 7,30 тысяч рублей. Во второй модели с увеличением размера кухни на 1 % стоимость квартиры растёт на 1,039 %.	
	<b>Всего баллов</b>	<b>25</b>