



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

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

«СОГЛАСОВАНО»

Руководитель программы аспирантуры
Математические, статистические и инструмен-
тальные методы в экономике
(название образовательной программы)


_____ А.Ю. Филатов
(подпись) (Ф.И.О.)
« _____ » 2022 г.

«УТВЕРЖДАЮ»

Директор Департамента социально-экономиче-
ских исследований и регионального развития


_____ Е.О. Колбина
(подпись) (Ф.И.О.)
« _____ » 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Эконометрическое моделирование и анализ данных

*5.2.2. Математические, статистические и
инструментальные методы в экономике (экономические науки)*

курс 2 семестр 4

лекции 18 час.

практические занятия не предусмотрены

лабораторные работы 18 час.

с использованием МАО лек.4 / пр. / лаб.8 час.

всего часов контактной работы 36 час.

в том числе с использованием МАО 12 час.

самостоятельная работа 144 час.

в том числе на подготовку к экзамену 18 час.

курсовая работа / курсовой проект не предусмотрено

зачет не предусмотрен

экзамен 4 семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов, утвержденными Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20 октября 2021 г. №951 и паспортом научной специальности 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы в экономике.

Рабочая программа обсуждена на заседании Департамента социально-экономических исследований и регионального развития, протокол № 10 от « 26 » апреля 2022 г.

Директор департамента: Колбина Е.О.

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

Оборотная сторона титульного листа

I. Рабочая программа актуализирована на заседании Департамента экономических наук:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа актуализирована на заседании Департамента экономических наук

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

III. Рабочая программа актуализирована на заседании Департамента экономических наук

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Директор департамента

(подпись)

(И.О. Фамилия)

Аннотация рабочей программы дисциплины «Эконометрическое моделирование и анализ данных»

Дисциплина «Эконометрическое моделирование и анализ данных» предназначена для аспирантов направления подготовки 5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы экономики.

Дисциплина «Эконометрическое моделирование и анализ данных» включена в состав дисциплин по выбору вариативной части блока «Дисциплины (модули)» образовательного компонента.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы / 144 часа. Учебным планом предусмотрено 18 часов лекций, 18 часов лабораторных работ и 108 часов самостоятельной работы, в том числе 18 часов на подготовку к экзамену. Дисциплина реализуется на 2 курсе в 4 семестре.

Дисциплина «Эконометрическое моделирование и анализ данных» логически и содержательно связана с такими дисциплинами, как «Количественные и качественные методы исследований», «Математические, статистические и инструментальные методы экономики».

Цель дисциплины – подготовка аспирантов 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 «Эконометрическое моделирование и анализ данных» у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

- знание основных принципов эконометрического моделирования;
- умение осуществлять отбор экспериментальных данных, составлять выборку данных для эконометрического моделирования;
- владение методами построения линейных эконометрических моделей

В результате изучения дисциплины у аспирантов формируются следующие профессиональные компетенции.

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 Способность использовать математические модели и пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных	Знает	математические методы и модели обработки экспериментальных данных
	Умеет	использовать пакеты прикладных программ для обработки информации
	Владеет	навыками построения эконометрических моделей с использованием пакетов прикладных программ

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «Эконометрическое моделирование и анализ данных» применяются следующие методы активного / интерактивного обучения: лекции с разбором конкретных ситуаций, разбор кейсов на лабораторных работах, выполнение проекта и разбор эмпирической статьи.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час., в том числе 4 часа с использованием методов активного обучения)

Тема 1. Модель парной регрессии (2 часа).

Оценки параметров парной регрессионной модели. Метод наименьших квадратов (МНК, OLS). Оценки, остатки и ошибки. Алгебраические свойства МНК оценок. Качество подгонки модели парной модели и его измерение. Декомпозиция общей вариации. Общая сумма квадратов. Объясненная сумма квадратов. Сумма квадратов остатков. Коэффициент детерминации и его интерпретация. Скорректированный коэффициент детерминации.

Случайность оценок регрессионных коэффициентов. Ожидаемые значения и дисперсия МНК оценок. Предположения модели парной регрессии. Линейность в параметрах. Случайность выборки. Изменчивость объясняющей переменной в выборке. Равенство нулю условного среднего ошибки. Несмещенность оценок МНК и ее интерпретация. Гомоскедастичность и гетероскедастичность. Дисперсия МНК оценок. Оценка дисперсии ошибок. Несмещенность дисперсии ошибок. Оценка стандартных ошибок для коэффициентов регрессии.

Тема 2. Множественная (многофакторная) линейная регрессионная модель (4 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод разбора кейсов (1 час)

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

Интерпретация модели многофакторной регрессии. Интерпретация «при прочих равных». Получение коэффициентов объясняющих переменных множественной регрессии в два шага.

Алгебраические свойства МНК регрессии. Качество подгонки модели множественной регрессии и его измерение. Декомпозиция общей вариации. Коэффициент детерминации 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 мультиколлинеарности. Полная мультиколлинеарность в результате связи между двумя регрессорами. Полная мультиколлинеарность из-за маленькой выборки.

Равенство нулю условного среднего ошибки. Экзогенные и эндогенные объясняющие переменные. Экзогенность как ключевое предположение для причинно-следственной интерпретации регрессии и несмещённой 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 МНК оценок угловых коэффициентов. Оценка дисперсии ошибок. Несмещенность дисперсии ошибок. Компоненты выборочной дисперсии оценок МНК для угловых коэффициентов: дисперсия ошибок, общая выборочная дисперсия объясняющей переменной, линейные связи с другими объясняющими переменными. Мультиколлинеарность, расчёт коэффициента вздутия дисперсии, его интерпретация. Дисперсия оценок в неправильно специфицированной модели. Дилемма выбора между несмещенностью оценок и их точностью.

Тема 3. Тестирование гипотез в модели множественной регрессии (4 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод разбора кейсов (1 час).

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. BLUE. Нормальное выборочное распределение оценок МНК. 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. 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.

Тестирование гипотез о линейной комбинации параметров. t-статистика. Вычисление стандартных ошибок. Непосредственная проверка ограничения. Тест на множественные ограничения. Оценка модели с ограничениями. F-статистика. Тест на общую значимость регрессии.

Тема 4. Асимптотические свойства МНК оценок (2 часа).

Свойства МНК оценок для больших выборок. Состоятельность МНК оценок. Равенство нулю условного среднего ошибки. Отсутствие корреляции между ошибкой и регрессорами. Получение несостоятельных МНК-оценок. Асимптотическое смещение. Асимптотический аналог смещения оценок, вызванного пропущенной переменной.

Асимптотическая нормальность и статистический вывод в условиях больших выборок. Асимптотический анализ выборочных ошибок МНК. Асимптотическая дисперсия оценки параметра. Асимптотические стандартные ошибки. Асимптотическая t-статистика. Асимптотический доверительный интервал. Тест множителей Лагранжа. Асимптотическая эффективность МНК-оценок.

Тема 5. Спецификации регрессии, их диагностика (4 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод разбора кейсов (2 часа)

Влияние масштаба данных на МНК оценки. Стандартизированные коэффициенты (бета-коэффициенты).

Нелинейные функциональные формы. Логарифмирование. Интерпретация коэффициентов при использовании логарифмов показателей. Эластичность (log-log), модели log-level и level-log. Квадратичные функции. Модели с произведением объясняющих переменных (interaction terms). Использование скорректированного коэффициента детерминации при выборе между невложенными моделями. Добавление слишком многих объясняющих переменных в регрессию.

Предсказанные значения. Предиктивные интервалы. Ошибка предсказания. Дисперсия ошибки предсказания. Предсказание y , когда зависимая переменная $\log(y)$. Анализ остатков.

Множественная регрессия с бинарными (дамми) объясняющими переменными. Дамми переменные. Единственная независимая переменная дамми. Смещение константы. Ловушка дамми-переменных. Базовая и экспериментальная (treatment) группы. Интерпретация дамми-объясняющей переменной, когда зависимая переменная $\log(y)$. Использование дамми-переменных с несколькими значениями. Произведения дамми-переменных. Произведения дамми-переменных и количественных переменных.

Неправильная функциональная форма. RESET-тест Рамсей как общий тест на неправильную спецификацию функциональной формы. J-тест Дэвидсона и МакКиннона. PE-тест МакКиннона.

Использование прокси-переменных для ненаблюдаемых объясняющих переменных. Использование лагированной зависимой переменной в качестве прокси-переменной. Модели со случайными коэффициентами. Средний частный эффект (APE). Средний предельный эффект (AME).

Свойства МНК-оценок в условиях ошибок измерения. Ошибка измерения. Ошибки

измерения зависимой переменной. Мультипликативная ошибка измерения. Ошибки измерения в объясняющих переменных. Предположение о классических ошибках в переменных (CEV). Истощение выборки. Пропуски. Неслучайные выборки. Отбор по экзогенной переменной. Отбор по эндогенной переменной. Аутлаеры и влиятельные наблюдения.

Тема 6. Гетероскедастичность (2 часа).

Последствия гетероскедастичности для МНК оценок. Устойчивый к гетероскедастичности статистический вывод. Устойчивые к гетероскедастичности стандартные ошибки (ошибки Уайта, ошибки Ньюи-Веста). Устойчивая к гетероскедастичности t-статистика. Устойчивая к гетероскедастичности F-статистика (Устойчивая к гетероскедастичности статистика Вальда). Устойчивая к гетероскедастичности LM-статистика.

Тестирование гетероскедастичности. Тест Уайта. Тест Голдфелда — Куандта. Тест Бройша-Пагана.

Взвешенный метод наименьших квадратов (WLS). WLS-оценки. Обобщенный метод наименьших квадратов (GLS). Достижимый обобщенный метод наименьших квадратов (FGLS). FGLS-оценки. FGLS- процедура для коррекции на гетероскедастичность. Последствия неправильного предположения о форме гетероскедастичности. Предсказанные значения и предсказательные интервалы в условиях гетероскедастичности.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА (18 час., в том числе 8 час. с использованием методов активного обучения)

Лабораторные работы (18 час.)

Лабораторная работа № 1. Знакомство с R и Rstudio (2 часа).

1. Начало работы с Rstudio. Меню. Окна Rstudio, их содержание и назначение. Файлы в R. Скрипты.
2. Пакеты, их установка.
3. Основные типы объектов в Rstudio. 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 часа). 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 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 час); метод экспертизы (1 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 (4 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 час).

1. Оценка коэффициентов множественной регрессии и их интерпретация.
2. Оценка SER.
3. Оценка стандартных ошибок коэффициентов.
4. Оценка t-статистик.
5. Тестирование односторонней гипотезы о равенстве углового коэффициента нулю.
6. Тестирование двусторонней гипотезы о равенстве углового коэффициента нулю.
7. Тестирование двусторонней гипотезы о равенстве углового коэффициента теоретическому значению.
8. Построение доверительных интервалов для угловых коэффициентов.
9. Тестирование линейной комбинации регрессоров.
10. Тестирование на совместную значимость регрессоров.
11. Тест на общую значимость регрессии.

Лабораторная работа № 5. Нелинейные функциональные формы: использование логарифмов (2 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 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.

Лабораторная работа № 6. Нелинейные функциональные формы: использование бинарных переменных (2 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 час).

1. Оценка моделей множественной регрессии с бинарными объясняющими переменными. Интерпретация коэффициентов.
2. Оценка моделей множественной регрессии с взаимодействием между двумя зависимыми бинарными переменными. Интерпретация коэффициентов.
3. Оценка моделей множественной регрессии с взаимодействием между непрерывной и бинарной переменными. Интерпретация коэффициентов.
4. Оценка моделей множественной регрессии с взаимодействием между двумя непрерывными переменными. Интерпретация коэффициентов.

Лабораторная работа № 7. Диагностика регрессий (2 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 час.).

1. Оценка остатков регрессии. Оценка MSE.
2. Методы стандартизации остатков. Стандартизированные остатки. Стюдентизированные остатки. Бутстрап.
3. Квантиль-квантиль графики (QQ-plots). Диаграммы рассеяния предсказанных значений vs. остатков.

4. График частных остатков.
5. Обнаружение выбросов и влиятельных наблюдений. Расстояние Кука. Левердж. DFFITS.

Лабораторная работа № 8. Использование устойчивых к гетероскедастичности стандартных ошибок. Тестирование гетероскедастичности (2 часа). Метод активного / интерактивного обучения – метод проектирования (1 час.).

1. Получение устойчивых к гетероскедастичности стандартных ошибок. Ошибки Уайта (НС).
2. Получение устойчивых к гетероскедастичности стандартных ошибок. Ошибки Ньюи-Веста (НАС).
3. Статистический вывод с использованием устойчивых к гетероскедастичности стандартных ошибок.
4. Тестирование гетероскедастичности. Тест Уайта.
5. Тестирование гетероскедастичности. Тест Голдфелда — Куандта.
6. Тестирование гетероскедастичности. Тест Бройша-Пагана.

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Эконометрическое моделирование и анализ данных» представлено в приложении 1 и включает в себя:

1. План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;
2. Характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;
3. Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;
4. Критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

1. Айвазян С.А. Методы эконометрики: учебник. – М.: ИНФРА-М, 2020. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=355480>
2. Носко В.П. Эконометрика: учебник. – М. Дело, 2022. – Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/document?id=394237>
3. Демидова О.А., Малахов Д.И. Эконометрика: учебник и практикум для вузов. – М.: Юрайт, 2022. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/489325>.
4. Елисеева И.И. Эконометрика: учебник для вузов. – М.: Юрайт, 2022. – Режим доступа: <https://urait.ru/bcode/488603>.
5. Олейник Е.Б. Основы эконометрического моделирования: учебное пособие. – М.: Энергия, 2021. – Режим доступа: <https://lib.dvfu.ru/lib/item?id=chamo:888217&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Сток Дж., Уотсон М. Введение в эконометрику. – М.: Дело, 2015. – Режим доступа: <http://delo.ranepa.ru/shop/knigi/vvedenie-v-ekonometriku>
2. Айвазян С.А., Фантаццини Д. Эконометрика-2: продвинутый курс с приложениями в финансах. – М.: ИНФРА-М, 2014. – Режим доступа: <https://znanium.com/read?id=372756>

3. Анатольев С.А. Эконометрика для продолжающих. – М.: РЭШ, 2002. – Режим доступа: <https://www.nes.ru/dataupload/files/programs/econ/preprints/2004/Anatolyev-lectures.pdf>
4. Анатольев С.А. Эконометрика для подготовленных. – М.: РЭШ, 2003. Режим доступа: <http://math.isu.ru/ru/chairs/me/files/books/anatolyev2.pdf>

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» **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**
4. Электронно-библиотечная система «Научно-издательского центра ИНФРА-М» <http://znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система БиблиоТех. **Ошибка! Недопустимый объект гиперссылки.**
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>
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/rims/>
12. Борис Демешев «Эконометрика»: <https://openedu.ru/course/hse/metrix>
13. Филипп Картаев «Дружелюбная эконометрика»: <https://books.econ.msu.ru/Introduction-to-Econometrics>
14. Александр Филатов «Эконометрика»: <https://www.youtube.com/playlist?list=PLlx2izuC9gjhLvfBf-9JwkMeTay7Capw>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com>
3. База данных полнотекстовых академических журналов Китая <http://oversea.cnki.net>
4. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

1. Microsoft Office - лицензия Standard Enrollment № 62820593. Дата окончания 2020-06-30. Родительская программа Campus 3 49231495. Торговый посредник: JSC "Softline Trade" Номер заказа торгового посредника: Tr000270647-18.
2. ESET NOD32 Secure Enterprise Контракт №ЭА-091-18 от 24.04.2018.
3. Сублицензионное соглашение Blackboard № 2906/1 от 29.06.2012.
4. R (бесплатное программное обеспечение)
5. RStudio Open Source Edition (бесплатное программное обеспечение)

V. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Для успешного освоения дисциплины аспиранту 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, аспиранту следует задавать лектору вопросы либо непосредственно в ходе лекции, либо сразу после лекции, а также на лабораторных работах. В ходе лекции аспиранту **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 **лабораторные работы**, приходить до начала лабораторной работы, во время лабораторной работы не покидать на длительное время учебную аудиторию, в которой выполняется лабораторная работа, иметь при себе тетрадь для записей, ручку. На лабораторных работах слушать преподавателя, активно участвовать в обсуждении вопросов, обращенных преподавателем к аудитории, выполнять предложенные преподавателям задания, делать записи, скрипты, выполнять расчеты, строить графики на компьютере в программах R, Rstudio, в тетради или на доске. В случае если затронутые на лабораторной работе вопросы непонятны, аспиранту следует задавать преподавателю вопросы либо непосредственно в ходе выполнения лабораторной работы, либо сразу после нее. В ходе лабораторной работы аспиранту **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.

3. Регулярно выполнять задания для самостоятельной работы. Самостоятельная работа включает:

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

3.2. 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, 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.

3.3. 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, аспиранту 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.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ п/п	Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы с указанием адреса	Перечень основного оборудования
1.	690022, Приморский край, г. Владивосток, остров Русский, полуостров Саперный, поселок Аякс, 10, корпус G, ауд. 409	Помещение укомплектовано специализированной учебной мебелью (посадочных мест – 26) Оборудование: Моноблок Lenovo C360 19,5 (1600x900),

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.</p>	<p>Pentium G3220T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 500GB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usb kbd/mse, Win7 Корпоративная (64-bit) (26 шт.) 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.</p>
---	--



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

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ
по дисциплине «Эконометрическое моделирование и анализ данных»**

Научная специальность

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы экономики

Форма подготовки очная

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	18 часов	тесты (ПР-1)
2.	перед каждым практическим занятием или лабораторной работой	выполнение практических заданий в Rstudio	18 часов	Проверка выполнения заданий (ПР-11) и тесты (ПР-1)
3.	10-11 неделя семестра	чтение конспектов лекций, изучение основной и дополнительной литературы, решение задач	18 часов	Промежуточный (midterm) тест (Тест _{mt}) (ПР-1)
4.	16 неделя семестра	Выполнение и презентация исследовательского проекта	24 часов	оценка презентации, проверка письменного описания проекта, скриптов (Проект) (ПР-9)
5.	16 неделя семестра	подготовка и презентация рецензии эмпирической статьи	12 часа	оценка текста рецензии и ее презентации (Рецензия) (ПР-13)
6.	17-18 неделя семестра	Подготовка к экзамену: чтение конспектов лекций, изучение основной и дополнительной литературы, решение задач	18 часов	Тест в RStudio (Тест _r) (ПР-12)
Итого самостоятельная работа			108 часов	

Рекомендации по самостоятельной работе

Самостоятельная работа аспиранта включает:

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.

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, аспиранту 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.

Пример задания для самостоятельной работы:

Задание 1. 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
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

Задание 2. Исследовательский проект (контрольная работа).

Исследовательский проект (контрольная работа) выполняется аспирантом самостоятельно. Каждый аспирант выбирает одну из предложенных тем исследовательских проектов или предлагает тему исследовательского проекта, связанную с темой диссертации. 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 бинарной и количественной объясняющих переменных; вывод результатов в таблицу.

3. Подготовка *письменного отчета* по 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, *R*²; 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.

Критерии оценки 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
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
Всего баллов за исследовательский проект		25

Задание 3. Подготовка рецензии эмпирической статьи (эссе) и ее презентация.

Рецензия эмпирической статьи готовится аспирантом самостоятельно. Каждый аспирант выбирает одну из предложенных статей или предлагает статью, связанную с темой его диссертации. 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:

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
Всего баллов за рецензию эмпирической статьи		25



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

ШКОЛА ЭКОНОМИКИ И МЕНЕДЖМЕНТА

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине «Эконометрическое моделирование и анализ данных»

Научная специальность

5.2.2. Математические, статистические и инструментальные методы экономики

Форма подготовки очная

Паспорт ФОС

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции	
ПК-4 Способность использовать математические модели и пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных	Знает	математические методы и модели обработки экспериментальных данных
	Умеет	использовать пакеты прикладных программ для обработки информации
	Владеет	навыками построения эконометрических моделей с использованием пакетов прикладных программ

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды, наименование и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1.	Модель парной регрессии	ПК-4	Знает	Тест _{тп} (ПР-1), Тест _{тф} (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)	Рейтинговые мероприятия
			Умеет	Тест _{тп} (ПР-1), Тест _{тф} (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)	
			Владеет	Тест _{тп} (ПР-1), Тест _{тф} (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)	
2.	Множественная (многофакторная) линейная регрессионная модель	ПК-4	Знает	Тест _{тп} (ПР-1), Тест _{тф} (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)	
			Умеет	Тест _{тп} (ПР-1), Тест _{тф} (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)	
			Владеет	Тест _{тп} (ПР-1), Тест _{тф} (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)	

3.	Тестирование гипотез в модели множественной регрессии	ПК-4	Знает	Тест _{mt} (ПР-1), Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
			Умеет	Тест _{mt} (ПР-1), Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
			Владеет	Тест _{mt} (ПР-1), Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
4.	Асимптотические свойства МНК оценок	ПК-4	Знает	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
			Умеет	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
			Владеет	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
5.	Спецификации регрессии, их диагностика	ПК-4	Знает	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
			Умеет	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
			Владеет	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
6.	Гетероскедастичность	ПК-4	Знает	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
			Умеет	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)
			Владеет	Тест _f (ПР-1), Проект (ПР-9), Рецензия (ПР-13)

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код и формулировка компетенции	Этапы формирования компетенции		Критерии	Показатели
ПК-4 Способность использовать математические модели и пакеты прикладных программ для обработки экспериментальных данных	Знает	математические методы и модели обработки экспериментальных данных	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"> – знает, как оцениваются параметры МНК – знает предпосылки МНК; – знает, как оценивается качество подгонки модели – знает, как оценивается SER, – знает, как оцениваются стандартные ошибки коэффициентов;

				<ul style="list-style-type: none"> – знает статистические тесты (t и F тесты) – знает, как строятся доверительные интервалы.
	Умеет	использовать пакеты прикладных программ для обработки информации	Знает МНК, предпосылки и ограничения его использования, умеет оценивать и интерпретировать модели, выполнять статистические тесты, делать заключения	<ul style="list-style-type: none"> – умеет оценивать коэффициенты парной и множественной регрессии, интерпретировать их; – умеет оценивать R2 – умеет оценивать стандартные ошибки коэффициентов; – 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
	Владеет	навыками построения эконометрических моделей с использованием пакетов прикладных программ	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"> – знает предпосылки и ограничения МНК; – умеет оценивать параметры модели и давать их интерпретацию; – умеет выполнять статистические тесты и делать заключения; – умеет осуществлять диагностику моделей; – умеет сравнивать модели и делать выбор регрессоров и спецификаций

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Промежуточная аттестация проставляется на основе результатов рейтинговых мероприятий, включающих: оценки двух тестов (один тест – промежуточный, midterm тест ($Score_{mt}$), второй тест – с использованием R или RStudio (Тест_f)), 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:

$$Score_{itog} = Score_{project} + Score_{essay} + Score_{mt} + Score_f$$

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

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

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

$Score_{md}$ – количество баллов за промежуточный (midterm) тест (Тест_{mt});

$Score_f$ – количество баллов за тест в R или RStudio (Тест_f).

Критерии оценки 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
Оценка моделей и их интерпретация	Скрипт: Оценка 4-х моделей (коэффициенты, стандартные ошибки, t-статистики, R ² , 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
Всего баллов за «Проект»		25

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

Этапы работы	Критерии оценки	Баллы
	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
Всего баллов за «Рецензию»		25

Критерии оценки промежуточного (midterm) теста (Тест_{mt}):

В тесте – 5 - 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 оценки теста в RStudio (Тест_f):

В тесте – 4 - 5 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 аспиранту по дисциплине «Эконометрическое моделирование и анализ данных»

Баллы (рейтинговой оценки)	Оценка экзамена (стандартная)	Требования к сформированным компетенциям
85-100	«отлично»	Оценка «отлично» выставляется аспиранту, 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.

75-84	«хорошо»	Оценка «хорошо» выставляется аспиранту, 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.
60-74	«удовлетворительно»	Оценка «удовлетворительно» выставляется аспиранту, 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.
0-59	«неудовлетворительно»	Оценка «неудовлетворительно» выставляется аспиранту, 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 промежуточного (midterm) теоретического теста (Тест_{mt}):

№	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 α_0 .	1
1.4.	найдите α_1 .	1
1.5.	дайте интерпретацию α_1 .	2
1.6.	оцените R^2	1
1.7.	на основе коэффициента детерминации сделайте вывод о качестве подгонке модели	1
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 $H_0: \alpha_1 = 0$ $H_a: \alpha_1 \neq 0$	1

№	Задание, вопрос	Баллы
1.11.	на основе t статистики сделайте вывод о статистической значимости раз- мера 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
	а) количество регрессоров в модели	
	б) наличие или отсутствие причинно-следственной связи между зависи- мой и независимой переменными	
	в) долю объясняемой моделью дисперсии	
	г) 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
	а) ESS	
	б) RSS	
	в) ESS, TSS и RSS	
	г) ESS и RSS	
5.	В модели множественной регрессии...	1
	а) одна зависимая переменная объясняется при помощи набора независи- мых	
	б) одна зависимая переменная объясняется при помощи разных моделей с несколькими независимыми переменными, среди которых выбирается наилучшая	
	в) набор зависимых переменных объясняется при помощи одной незави- симой	
	г) множество переменных используется для предсказания значений друг друга	
6.	Предположим, что исследователь, используя данные о размере класса (CS) и среднем балле за тест в 100 третьих классах, оценивает МНК регрессию так: $\widehat{TestScore} = 520,4 - 5,82 \cdot CS, R^2 = 0,08, SER = 11,5$ (20,4) (2.21)	1
	Постройте 95% доверительный интервал для β_1	
7.	Исследователь оценил две модели зависимости стоимости квартиры (в ты- сячах 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?	
	а) В первой модели с ростом размера кухни на 1 м ² 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 ² стоимость квартиры увеличивается на 7,30 %. Во второй модели с увеличением размера кухни на 1 % стоимость квартиры растёт на 1,039 %.	
	в) В первой модели с ростом размера кухни на 1 м ² стоимость квартиры увеличивается на 7,30 %. Во второй модели с увеличением размера кухни на 1 % стоимость квартиры растёт на 1,039 тысяч рублей.	
	г) В первой модели с ростом размера кухни на 1 м ² стоимость квартиры увеличивается на 7,30 тысяч рублей. Во второй модели с увеличением раз- мера кухни на 1 % стоимость квартиры растёт на 1,039 %.	
	Всего баллов	25

Пример теста R или RStudio (Тест):

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 логарифмах	1
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	1
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	1
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	1
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
5.	Выполните тест на гетероскедастичность Уайта.	
5.1.	Найдите значение тестовой статистики	2
5.2.	Сделайте заключение о наличии гетероскедастичности	1
	Всего баллов	25