

Программа учебной дисциплины Эконометрика

Утверждена

Академическим советом ООП

Протокол № от «__» ____ 20__ г.

Автор	Поляков Константин Львович
Число кредитов	6
Контактная работа (час.)	104
Самостоятельная работа (час.)	124
Курс	3
Формат изучения дисциплины	Без использования онлайн курса

I. ЦЕЛЬ, РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПРЕРЕКВИЗИТЫ

Настоящая программа учебной дисциплины устанавливает минимальные требования к знаниям и умениям студента и определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа предназначена для преподавателей, ведущих данную дисциплину, учебных ассистентов и студентов направления 38.03.01 "Экономика" подготовки бакалавра, изучающих дисциплину «Эконометрика».

Цель дисциплины — дать студентам научное представление о методах и моделях современной эконометрики, которые позволяют давать количественную оценку основным закономерностям экономической теории, а также прогнозировать социально-экономические процессы.

В результате освоения дисциплины студент должен:

- **Знать:** основные понятия эконометрики, этапы построения эконометрических моделей, основные методы оценивания неизвестных параметров моделей, методы проверки статистических гипотез о параметрах построенных моделей, основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей.
- **Уметь:** применять стандартные методы построения эконометрических моделей, обрабатывать статистическую информацию и получать статистически обоснованные выводы, давать содержательную интерпретацию результатов

эконометрического моделирования.

- **Владеть** (приобрести опыт): навыками обработки реальных статистических данных; методами анализа многомерных данных, навыками работы в эконометрических пакетах для построения и диагностики эконометрических моделей (например, ППП MS Excel, Eviews, STATA, Gretl, R).

Изучение данной дисциплины базируется на следующих дисциплинах:

- Математический анализ;
- Линейная алгебра;
- Теория вероятностей и статистика;
- Основы статистического анализа мировой экономики.

Основные положения дисциплины должны быть использованы в дальнейшем при изучении следующих дисциплин:

- Микроэкономика;
- Макроэкономика;
- Управление рисками в международном бизнесе;
- Экономическое моделирование применения инструментов торговой политики.

II. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Название раздела	Основное содержание	Л	С	СР	Базовый учебник
1	Предмет эконометрики. Основные Понятия и определения. Этапы построения эконометрической модели	Цели и методы эконометрики. Этапы построения эконометрической модели. Взаимосвязи между переменными. Примеры простейших эконометрических моделей. Типы эконометрических данных: временные ряды, перекрестные данные, панельные данные. Методы оценивания. Верификация оцененной модели.	2	2	6	[1] глава 1, с. 44-67 [2] chapter 1, pp. 1 – 19
2	Классическая линейная регрессионная модель для случая одной	Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной: спецификация модели. Метод	4	4	16	[1] глава 1, с. 44-67, глава 2, с. 68 – 120

	объясняющей переменной	<p>наименьших квадратов (МНК) для оценивания параметров модели. Система нормальных уравнений и ее решение. Свойства оценок параметров, полученных методом наименьших квадратов. Дисперсионный анализ. Разложение суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от ее выборочного среднего. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства. Теорема Гаусса – Маркова для случая одной объясняющей переменной (без доказательства). Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии. Проверка гипотез о конкретном значении коэффициентов регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии. Доверительные интервалы для оценок параметров. Проверка адекватности регрессии на основе F-статистики Фишера.</p>				[2] chapter 2, pp. 20 – 59
3	Прогнозирование в регрессионных моделях для случая одной объясняющей переменной	<p>Основные понятия: точечное и интервальное прогнозирование; безусловное и условное прогнозирование. Безусловное прогнозирование в модели парной линейной регрессии. Ошибка прогноза. Доверительный интервал для прогнозируемого значения зависимой переменной. Понятие об условном прогнозировании.</p>	2	2	8	<p>[1] глава 2, с. 68 – 120</p> <p>[2] chapter 6, pp. 186 – 194</p>
4	Модель множественной линейной регрессии. Оценка параметров модели. Верификация. Теорема Гаусса-	<p>Множественная линейная регрессия: спецификация модели в скалярной и матричной формах. Метод наименьших квадратов и его геометрическая</p>	6	6	12	<p>[1] глава 3, с. 121 – 155</p> <p>[2] chapter 3, pp. 60 –</p>

	Маркова	интерпретация в многомерном случае. Нахождение оценок параметров модели. Теорема Гаусса – Маркова для случая множественной линейной регрессии (без доказательства). Коэффициент множественной детерминации и его свойства. Неприменимость коэффициента детерминации для оценки качества подгонки регрессии, проходящей через начало координат. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы. Предположение о нормальности распределения случайной ошибки. Проверка гипотез о конкретном значении коэффициентов регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии. Построение доверительных интервалов для коэффициентов регрессии. Проверка гипотезы об адекватности регрессии в целом.				104, chapter 4, pp. 105 – 148
5	Модель множественной линейной регрессии. Линейные ограничения на параметры модели	Проверка общей линейной гипотезы о наличии одного или нескольких линейных соотношений между коэффициентами регрессии на основе F-статистики Фишера. Содержательная интерпретация.	2	2	8	[1] глава 3, с. 121 – 155; глава 6, с. 221 – 226 [2] chapter 4, pp. 127 – 148
6	Модель множественной линейной регрессии. Введение в модель фиктивных (дамми) переменных. Тест Чоу	Фиктивные переменные для дифференциации свободного члена и коэффициентов наклона. Сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных и теста Чоу (Chow). Эквивалентность этих подходов. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных.	2	2	8	[1] глава 5, с. 176 – 202 [2] chapter 7, pp. 205 – 223
7	Линейная в	Функциональные	4	4	10	[1] глава 4,

	логарифмах модель. Полулогарифмическая модель. Проблема выбора предпочтительной модели	преобразования в линейной регрессионной модели. Линейная в логарифмах регрессия как модель с постоянной эластичностью. Полулинейная модель как модель с постоянными темпами роста. Выбор между линейной и линейной в логарифмах моделью, непригодность для этого коэффициента множественной детерминации. Тест Бокса-Кокса (Box-Cox test). Преобразование Зарембки (Zarembka scaling).				с. 156 – 171 [2] chapter 6, pp. 166 – 185
8	Нарушения предпосылок теоремы Гаусса-Маркова: ошибки спецификации. Тест Рамсея	Проблема выбора "наилучшей" модели. Свойства, которыми должна обладать "хорошая" модель. Типы ошибок спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные. Неправильная функциональная форма модели. Смещение в оценках коэффициентов, вызываемое невключением существенных переменных. Ухудшение точности оценок (увеличение оценок дисперсий) при включении в модель излишних переменных. RESET тест Рамсея (Ramsey's RESET test) для проверки гипотезы о существовании упущенных переменных.	2	2	8	[1] глава 6, с. 203 – 228 [2] chapter 9, pp. 274 – 310
9	Нарушения предпосылок теоремы Гаусса-Маркова: мультиколлинеарность	Совершенная и практическая мультиколлинеарность данных. Признаки наличия мультиколлинеарности. Теоретические последствия мультиколлинеарности для оценок параметров регрессионной модели. Неустойчивость оценок параметров регрессии и их дисперсий при малых изменениях исходных данных при наличии мультиколлинеарности. Показатели степени мультиколлинеарности.	2	2	8	[1] глава 3, с. 121 – 155 [2] chapter 3, pp. 73 – 89

		Показатель "вздутия" дисперсии (VIF). Методы борьбы с мультиколлинеарностью. Метод последовательного включения/ исключения факторов. Понятие о методе главных компонент.				
10	Нарушения предпосылок теоремы Гаусса-Маркова: гетероскедастичность случайных возмущений	Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов. Применение тестов Уайта, Годфельда – Квандта, Бройша-Пагана и др. для диагностирования гетероскедастичности. Оценивание коэффициентов множественной линейной регрессии при гетероскедастичности. Понятие о взвешенном МНК. Стандартные ошибки, скорректированные с учетом гетероскедастичности, в форме Уайта.	2	4	6	[1] глава 7, с. 229 – 245 [2] chapter 8, pp. 243 – 273
11	Обнаружение резко выделяющихся наблюдений	Сила воздействия измерения на подогнанное значение зависимой переменной. Понятие выброса. Критерии обнаружения выбросов.	2	2	4	[4]

11	Нарушения предпосылок теоремы Гаусса-Маркова: автокорреляция случайных возмущений	Понятие об автокорреляции случайных возмущений. Последствия автокорреляции для оценок коэффициентов регрессии, полученных МНК. Диагностирование автокорреляции с помощью статистики Дарбина – Уотсона. Условия применимости статистики Дарбина-Уотсона. Методы оценки параметра автокорреляции. Преобразование исходных данных, позволяющее применить метод наименьших квадратов. Оценка параметра автокорреляции по значению статистики Дарбина-Уотсона и коэффициенту авторегрессии остатков. Тестирование модели на наличие автокорреляции более высокого порядка: тест Бройша-Годфри.	2	4	10	[1] глава 12 с. 357 – 387 [2] chapter 12, pp. 372 – 400
12	Модели бинарного выбора: логит- и пробит-модели. Метод максимального правдоподобия	Применение моделей бинарного выбора к анализу социально-экономических процессов. Линейная вероятностная модель, ее недостатки. Логит- и пробит-модели: спецификация, предельные эффекты, оценивание параметров методом максимального правдоподобия, оценка качества моделей (псевдо R^2 , LR-статистика).	4	4	12	[1] глава 10 с. 297 – 308 [2] chapter 7, pp. 224 – 242
13	Понятие о моделях упорядоченного множественного выбора	Условная логит-модель. Мультиномиальная логит-модель. Независимые от альтернатив регрессоры. Оценивание методом максимального правдоподобия. Мультиномиальная пробит-модель. Мультиномиальные модели с упорядоченными исходами. Понятие о моделях с цензурированными и усеченными данными.	2	2	10	[1] глава 10, с. 309 – 328 [2] chapter 17, pp. 524 – 567
14	Введение в анализ временных рядов. Основные понятия	Основные определения: стохастический процесс, стационарность в узком и широком смысле. Компоненты временного ряда. Аддитивная и мультипликативная модели	4	2	10	[1] глава 11, с. 329 – 356 [2] chapter 10, pp. 312 – 316;

		временных рядов. Примеры экономических временных рядов с трендом и сезонностью. Автоковариационная и автокорреляционная функции (АКФ). Применение АКФ и частной АКФ для идентификации временных рядов.				chapter 11, pp. 344 – 371
15	Введение в анализ временных рядов. Модели стационарных временных рядов с конечным числом лагов. Методология Бокса-Дженкинса	Процесс «белого шума». Процесс случайного блуждания. Процессы авторегрессии AR(1) и AR(2): числовые характеристики, АКФ, частная АКФ (с выводом). Проверка на стационарность: графический анализ, анализ АКФ и частной АКФ, формальные тесты: статистика Бокса-Пирса, статистика Льюнга-Бокса, тест Дики-Фуллера. Методология Бокса-Дженкинса: ARIMA (p, d, q).	4	4	12	[1] главы 12 и 13, с. 357 – 414 [2] chapter 12, pp. 372 – 400; chapter 18, pp. 568 – 604
16	Модели панельных данных	Основные определения. Преимущества и недостатки при работе с панельными данными. Основные предположения, лежащие в основе модели. Спецификация модели. Модель between. Модель с фиксированными эффектами (fixed effects). Модель со случайными эффектами (random effects). Какую модель предпочесть: тесты Вальда, Бройша-Пагана, Хаусмана.	6	4	14	[1] глава 14, с. 415 – 430 [2] chapter 13, pp. 401 – 433; chapter 14, pp. 434 – 460

III. ОЦЕНИВАНИЕ

1. Оценка работы студента на семинарах

За работу на семинаре студент может получить от одного до пяти баллов. Один балл – студент посетил семинар, но фактически не участвовал в его работе, пять баллов – студент проявил высокую активность, например, первым решал все предложенные задачи. Баллы, полученные на семинарах, суммируются и используются при подсчете накопленной оценки.

Преподаватель, ведущий семинары, фиксирует присутствие студентов на семинаре. В случае отсутствия студента на семинаре, на следующем семинаре преподаватель может предложить отсутствовавшему студенту вопрос или задание по пропущенному занятию. Если студент не может ответить или выполнить задание, он получает один штрафной балл.

В начале семинара преподаватель, ведущий занятия, проводит выборочную проверку усвоенного материала по теории, изложенной на предыдущей лекции. Если студент не может ответить на вопрос, он получает один штрафной балл. В конце модуля накопленные баллы за

работу на семинарах переводятся в десятибалльную шкалу с учетом штрафных баллов и образуют текущую оценку за модуль — компоненту оценки **ТО**.

2. Оценка качества выполнения задания для самостоятельной работы

Основой оценивания качества освоения курса в первом и втором модуле является результат выполнения задания для самостоятельной работы, которая выполняется в рамках часов, отведенных для этого в программе курса (см. выше).

В начале модуля все студенты получают доступ к Интернет-ресурсу, на котором размещен шаблон отчета о самостоятельной работе. Он содержит формулировки заданий и требования к их выполнению, а также график представления результатов. Задание выдается на бригаду из не более, чем трех человек, один из которых назначается ее Директором. Также на указанном ресурсе находятся вспомогательные методические материалы и данные, которые можно использовать для выполнения задания. Самостоятельный подбор данных по согласованию с преподавателем, ведущим семинары, дает студенту **два дополнительных балла** к оценке за выполнение самостоятельной работы.

Следует понимать, что документ «Шаблон отчета о самостоятельной работе» содержит описание минимальных требований к полученным результатам. Их невыполнение (отсутствие тех или иных разделов или несоответствие их содержания шаблону) автоматически влечет за собой оценку 0 (ноль баллов). Оценка за самостоятельную работу является экспертной оценкой преподавателем качества реализации выданного задания для самостоятельной работы.

Задание для самостоятельной работы состоит из нескольких частей, указанных в шаблоне отчета. По мере выполнения частей задания в соответствии с графиком выполнения работ студенты представляют результаты работы преподавателю, ведущему семинары, который однократно их комментирует в течение десяти дней с момента представления и возвращает студенту с комментариями. Студенты могут внести необходимые исправления в финальную версию отчета.

Финальная версия отчета представляется в конце модуля с учетом сроков формирования накопленной оценки и оценивается преподавателем, ведущим семинары, по десятибалльной системе. При этом учитывается соблюдение сроков представления результатов выполнения частей задания в соответствии с графиком выполнения работ. Наличие задержек до трех дней автоматически приводит к снижению оценки на десять процентов, на больший срок — приводит к снижению оценки на двадцать процентов от полученной. Оценка качества выполнения задания для самостоятельной работы образует компоненту оценки **СР**.

3. Экзамены

В рабочем учебном плане заложено два экзамена по курсу Эконометрика.

Первый проводится в конце первого модуля в виде письменного теста на 45 минут с вариантами ответов на вопросы. Каждый вопрос предполагает один или несколько правильных вариантов ответа. Результат оценивается по десятибалльной шкале. Оценка за первый экзамен образует компоненту оценки **ЭК₁**.

Второй (финальный) экзамен проводится в конце третьего модуля в виде устного теоретического экзамена. Билет содержит два вопроса. Результат оценивается по десятибалльной шкале. Оценка за второй экзамен образует компоненту оценки **ЭК₂**.

4. Формулы подсчета баллов

А) Перевод накопленных баллов за работу на семинарах ($Score$) в 10-и балльную шкалу. $TO = 10 \frac{Score}{Score_{max}}$, где $Score_{max}$ — максимальный накопленный балл в группе.

В) Подведение итогов за первый модуль

Накопленная оценка $HO_1 = TO_1$, итоговая оценка $IO_1 = 0.7HO_1 + 0.3ЭК_1$

- С) Подведение итогов за курс (в конце третьего модуля)
Средняя текущая оценка СТО = $\frac{1}{3}(ТО_1 + ТО_2 + ТО_3)$
Накопленная оценка $НО_3 = 0.4СТО + 0.6СР$
Итоговая оценка ИО = $0.7НО_3 + 0.3ЭК_2$

IV. ПРИМЕРЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

1. Вариант задания для тестирования (первый экзамен)

Выберите один или несколько верных ответов, перепишите их в свой контрольный лист, предназначенный для оценки преподавателем.

1. Регрессией называется:
 - а) произведение математического ожидания зависимой переменной на независимую переменную;
 - б) условное математическое ожидание зависимой переменной при условии знания значений независимых переменных, включенных в модель;
 - в) условное математическое ожидание зависимой переменной при условии знания значений всех внешних факторов.
2. Независимые переменные в модели линейной регрессии:
 - а) переменные, которые не зависят друг от друга;
 - б) переменные, отражающие влияние внешних факторов на зависимую переменную;
 - в) переменные, содержащие числовые характеристики внешних факторов, учтенных в модели;
3. Гипотеза о линейности предполагает:
 - а) линейную зависимость от параметров модели и аддитивное вхождение в модель случайной составляющей;
 - б) линейную зависимость зависимой переменной от независимых;
 - в) линейное вхождение в модель детерминированной составляющей.
4. Гипотеза о полноте ранга предполагает:
 - а) отсутствие линейной связи между независимыми переменными и случайной составляющей;
 - б) отсутствие любых видов связи между независимыми переменными;
 - в) отсутствие точной линейной зависимости между независимыми переменными.
5. При фиксированном количестве независимых переменных количество наблюдений:
 - а) должно быть больше количества независимых переменных;
 - б) может быть произвольным;
 - в) должно быть меньше некоторой измеримой функции от числа независимых переменных.
6. Гипотеза об экзогенности предполагает, что:
 - а) значения независимых переменных не содержат полезной информации о зависимой переменной;
 - б) значения независимых переменных не содержат полезной информации о случайной составляющей;
 - в) случайная составляющая не влияет на значения зависимой переменной.
7. Необходимым условием экзогенности независимых переменных является:
 - а) невырожденность ковариационной матрицы независимых переменных;
 - б) равенство нулю математического ожидания случайной составляющей;
 - в) нормальное распределение случайной составляющей.
8. Гомоскедастичность случайной составляющей МЛР заключается в том, что:
 - а) случайные составляющие для различных номеров измерений имеют одинаковый закон распределения;

- b) условное математическое ожидание случайных составляющих для различных номеров измерений при условии знания значений независимых переменных равно нулю;
 - c) дисперсии случайных составляющих для различных номеров измерений одинаковы.
9. При отсутствии автокорреляции у случайной составляющей:
- a) зависимая переменная может иметь отличную от нуля автокорреляцию;
 - b) у зависимой переменной также отсутствует автокорреляция;
 - c) у независимых переменных также отсутствует автокорреляция.
10. Гипотеза о нормальности предполагает, что:
- a) безусловное распределение случайной составляющей является нормальным;
 - b) условное распределение случайной составляющей является нормальным при условии знания значений независимых переменных;
 - c) случайная составляющая может быть преобразована к нормально распределенной случайной величине.
11. Какие операции допустимы для порядковых переменных:
- a) арифметические операции;
 - b) операции, основанные на квантилях;
 - c) только сложение.
12. Интервальная шкала отличается от относительной:
- a) наличием только целочисленных элементов;
 - b) тем, что ее элементы обязательно больше нуля;
 - c) отсутствием естественно определенного начала отсчета (нуля).
13. Для анализа влияния неметрических факторов на зависимую переменную следует использовать:
- a) корреляционную матрицу;
 - b) диаграмму Бокса-Вискера;
 - c) нормальную кривую.
14. Метод наименьших квадратов состоит в:
- a) минимизации суммы квадратов ошибок аппроксимации;
 - b) минимизации суммы квадратов ошибок прогнозирования;
 - c) минимизации квадрата суммы ошибок аппроксимации;
15. Для существования и единственности МНК оценки параметров МЛР должна выполняться гипотеза:
- a) об экзогенности;
 - b) о гомоскедастичности;
 - c) о полноте ранга.
16. Сумма апостериорных остаточных разностей:
- a) всегда равна нулю;
 - b) равна нулю при наличии константы в модели;
 - c) равна среднему значению зависимой переменной.
17. Коэффициент детерминации характеризует:
- a) долю объясненной изменчивости в общей изменчивости зависимой переменной;
 - b) долю необъясненной изменчивости в общей изменчивости зависимой переменной;
 - c) долю дисперсии случайной составляющей в дисперсии зависимой переменной.
18. С ростом числа независимых переменных коэффициент детерминации:
- a) растет;
 - b) уменьшается;
 - c) растет до достижения оптимальной размерности, затем снижается.
19. Для обнаружения ложной корреляции используют:
- a) модифицированный коэффициент детерминации;
 - b) статистику Дарбина – Ватсона;
 - c) коэффициент частной корреляции.

20. С ростом разброса (дисперсии) независимых переменных точность ММНК оценки параметров МЛР:

- a) возрастает;
- b) снижается;
- c) не изменяется

2. Вопросы для оценки качества освоения дисциплины (финальный экзамен)

1. Этапы построения эконометрической модели. Примеры простейших эконометрических моделей.
2. Типы эконометрических данных: временные ряды, перекрестные данные, панельные данные.
3. Методы оценивания.
4. Верификация оцененной модели.
5. Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной. Метод наименьших квадратов (МНК). Система нормальных уравнений и ее решение.
6. Свойства оценок параметров, полученных методом наименьших квадратов (с доказательством).

7. Дисперсионный анализ: разложение суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от ее выборочного среднего.
8. Коэффициент детерминации и его свойства.
9. Теорема Гаусса – Маркова для случая одной объясняющей переменной.
10. МНК для случая множественной линейной регрессии. Матричная форма записи модели множественной линейной регрессии.
11. Теорема Гаусса – Маркова для случая множественной линейной регрессии.
12. Коэффициент множественной детерминации и его свойства. Неприменимость коэффициента детерминации для оценки качества подгонки регрессии, проходящей через начало координат.
13. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.
14. Проверка гипотез о конкретном значении коэффициентов регрессии.
15. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии.
16. Доверительные интервалы для оценок параметров.
17. Проверка адекватности регрессии на основе F-статистики Фишера.
18. Проверка гипотезы о наличии нескольких линейных соотношений между коэффициентами регрессии.
19. Фиктивные переменные для дифференциации свободного члена и коэффициентов наклона.
20. Сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных и теста Чоу (Chow).
21. Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных.
22. Линейная в логарифмах регрессия как модель с постоянной эластичностью.
23. Полулинейная модель как модель с постоянными темпами роста.
24. Выбор между линейной и логарифмической моделью: тест Бокса-Кокса, преобразование Зарембки.
25. Типы ошибок спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные. Неправильная функциональная форма модели.
26. Смещение в оценках коэффициентов, вызываемое невключением существенных переменных.
27. Ухудшение точности оценок (увеличение оценок дисперсий) при включении в модель излишних переменных.
28. RESET тест Рамсея для проверки гипотезы о существовании упущенных переменных.
29. Совершенная и практическая мультиколлинеарность данных. Признаки наличия мультиколлинеарности.
30. Теоретические последствия мультиколлинеарности для оценок параметров регрессионной модели.
31. Показатели степени мультиколлинеарности. Показатель "вздутия" дисперсии (VIF).
32. Методы борьбы с мультиколлинеарностью. Метод последовательного включения/исключения факторов.
33. Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов.
34. Применение тестов Уайта, Годфеля – Квандта, и др. для диагностирования гетероскедастичности.
35. Оценивание коэффициентов множественной линейной регрессии при гетероскедастичности.
36. Понятие о взвешенном МНК.
37. Понятие о стандартных ошибках, скорректированных с учетом гетероскедастичности, в форме Уайта.

38. Понятие об автокорреляции случайных возмущений. Последствия автокорреляции для оценок коэффициентов регрессии, полученных МНК.
39. Диагностирование автокорреляции с помощью статистики Дарбина – Уотсона. Условия применимости статистики Дарбина-Уотсона.
40. Методы оценки параметра автокорреляции.
41. Преобразование исходных данных, позволяющее применить метод наименьших квадратов.
42. Тестирование модели на наличие автокорреляции более высокого порядка: тест Бройша-Годфри.
43. Точечное и интервальное прогнозирование; безусловное и условное прогнозирование.
44. Безусловное прогнозирование в модели парной линейной регрессии. Ошибка прогноза. Доверительный интервал для прогнозируемого значения зависимой переменной.
45. Применение моделей бинарного выбора к анализу социально-экономических процессов.
46. Линейная вероятностная модель, ее недостатки.
47. Логит- и пробит-модели: спецификация, предельные эффекты, оценивание параметров методом максимального правдоподобия, оценка качества моделей (псевдо R^2 , LR-статистика).
48. Понятие стохастического процесса.
49. Стационарность в узком и широком смысле.
50. Компоненты временного ряда. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов.
51. Автоковариационная и автокорреляционная функции (АКФ). Применение АКФ и частной АКФ для идентификации временных рядов.
52. Процесс «белого шума». Процесс случайного блуждания.
53. Процессы авторегрессии AR(1) и AR(2): числовые характеристики, АКФ, частная АКФ (с выводом).
54. Проверка на стационарность: графический анализ, анализ АКФ и частной АКФ, формальные тесты: статистика Бокса-Пирса, статистика Льюнга-Бокса, тест Дики-Фуллера.
55. Методология Бокса-Дженкинса: ARIMA (p, d, q).
56. Преимущества и недостатки при работе с панельными данными.
57. Основные предположения, лежащие в основе модели панельных данных.
58. Модель с фиксированными эффектами (fixed effects).
59. Модель со случайными эффектами (random effects).
60. Тесты Вальда, Бройша-Пагана и Хаусмана для выбора предпочтительной модели.

V. РЕСУРСЫ

1. Основная литература

1. Доугерти К. Введение в эконометрику. Учебник. 3-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2009. 459 с.
2. Wooldridge J.M. Introductory econometrics: A modern approach. 6th ed. Cengage Learning, 2016. 818 p.
3. Newbold P., Carlson W. L., Thorne B.M. (2013) Statistics for business and economics. 8th ed. Pearson

2. Дополнительная литература

5. Хьюбер П. Робастность в статистике. «Мир», 1984

6. Gujarati D.N. Basic Econometrics. 4-th ed. McGraw-Hill, 2004.
7. Maddala G. S. Introduction to econometrics. 3-rd ed. John Wiley & Sons, 2001.
8. Вербик М. Путеводитель по современной эконометрике. М.: Научная книга, 2008. – 616 с. (исходные данные для решения некоторых задач размещены на сайте: <http://www.econ.kuleuven.ac.be/GME/>)
9. Катышев П.К., Магнус Я.Р., Пересецкий А.А., Головань С.В. Сборник задач к начальному курсу эконометрики. Учебное пособие. – 4-е изд. М.: Дело, 2007. – 368 с. (исходные данные для решения задач размещены на сайте курса: <http://econometrics.nes.ru/mkp/>)
10. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – 8-е изд. – М.: Дело, 2007. – 504 с.
11. Берндт Э.Р. Практика эконометрики. Классика и современность. М.: Юнити, 2005.
12. Носко В.П. Эконометрика. Кн. 1. Часть 1, 2. – М.: Издательский дом Дело, 2011. 672 с.
13. Baum C.F. An Introduction to Modern Econometrics Using STATA. STATA Press Publication, 2006. 363 p.
14. Greene W.H. Econometric analysis. 5-th ed. New York University, 2005.

3. Программное обеспечение

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1.	Microsoft Windows 7 Professional RUS Microsoft Windows 10 Microsoft Windows 8.1 Professional RUS	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Microsoft Office Professional Plus 2010	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
3.	Gretl	Свободно распространяемое ПО:
4.	IBM SPSS Statistics	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
5.	STATA	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>

4. Профессиональные базы данных, информационные справочные системы, интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)

№ п/п	Наименование	Условия доступа
<i>Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы</i>		
1.	Консультант Плюс	<i>Из внутренней сети университета (договор)</i>
2.	Электронно-библиотечная система Юрайт	URL: https://biblio-online.ru/
<i>Интернет-ресурсы (электронные образовательные ресурсы)</i>		
1.	Открытое образование	URL: https://openedu.ru/

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Учебные аудитории для лекционных занятий по дисциплине обеспечивают использование и демонстрацию тематических иллюстраций, соответствующих программе дисциплины в составе:

- ПЭВМ с доступом в Интернет (операционная система, офисные программы, антивирусные программы);
- мультимедийный проектор с дистанционным управлением.

Учебные аудитории для проведения семинаров, лабораторных и самостоятельных занятий по дисциплине Эконометрика оснащены персональными компьютерами с возможностью подключения к сети Интернет и доступом к электронной информационно-образовательной среде НИУ ВШЭ.