

**МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ М.В. ЛОМОНОСОВА**

---

**ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

Декан экономического факультета

\_\_\_\_\_ / проф. А.А. Аузан/

(подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**«Эконометрика (продвинутый уровень)»**

**Москва, 2023**

## 1. НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ: «ЭКОНОМЕТРИКА (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)»

Дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень)» занимает важное место в современном образовании экономистов. Эконометрика вместе с дисциплинами «Микроэкономика» и «Макроэкономика» составляют фундамент современной экономической науки и в настоящее время включены в число обязательных курсов всех отечественных и зарубежных университетов при подготовке специалистов финансово-экономического профиля. В рамках данной дисциплины рассматриваются статистические процедуры оценивания линейных и нелинейных эконометрических моделей, моделей с качественными данными, моделей временных рядов, панельных данных и систем эконометрических уравнений, а также взаимосвязь данной дисциплины с теорией вероятностей, математической статистикой, информационными технологиями, микроэкономикой, макроэкономикой и рядом других дисциплин. Большое значение в рамках курсов придается изучению современных научных работ, использующих эконометрические модели, и решению прикладных задач и использованию современных информационных технологий анализа данных (Gretl, R, Python и др.).

## 2. СТАТУС И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРАТУРЫ

Направление	Магистратура «Экономика»
Название магистерской программы	Национальные модели устойчивого развития
Название дисциплины	Эконометрика (продвинутый уровень)
Статус дисциплины (обязательная, по выбору)	обязательная
Язык преподавания дисциплины	русский
Год обучения, триместр	1, 1
Общая трудоёмкость (кредиты/часы, включая итоговую работу)	4 / 72
Контактная работа студентов с преподавателем, в т.ч.	68
Семинары (часы)	32
Групповые формы работы (часы)	36
Индивидуальные консультации (часы)	-
Самостоятельная работа (часы)	72
Преподаватель (Ф.И.О., должность)	Сидоренко В.Н., к.э.н., к.ф.м.н., к.ю.н., доцент
e-mail	<i>vnsidorenko@econ.msu.ru,</i> <i>v_sidorenko@mail.ru</i>

**Пререквизиты:** Эконометрика - 1, 2, навыки в английском языке, достаточные для чтения научных статей.

## 2.1 Цели и задачи освоения дисциплины

**Цель** дисциплины «Эконометрика (продвинутый уровень)» - дать студентам современные теоретические знания и практические навыки в области спецификации, оценивания и проверки адекватности регрессионных моделей финансово-экономических объектов, достаточные для изучения всех специальных и прикладных дисциплин учебных программ, а также проведения собственных научных исследований в финансово-экономической сфере.

**Задачи** дисциплины:

- научить изучающих данную дисциплину принципам спецификации (описания) экономических объектов на языке математических моделей со случайными возмущениями, отражающими воздействие факторов, не включённых в модель;
- изучить процедуры оценивания эконометрических моделей с гомоскедастичными, гетероскедастичными и автокоррелированными случайными остатками;
- изучить процедуры прогнозирования значений объясняемых переменных эконометрических моделей в различных вероятностных схемах случайных остатков;
- изучить наиболее востребованные практикой модели стационарных и нестационарных временных рядов и их идентификацию.
- изучить основы оценивания систем одновременных уравнений, панельных данных и моделей бинарного, множественного и др. выбора.

## 2.2 Место дисциплины в структуре ООП ВО

### 1) Место дисциплины в образовательном стандарте и учебном плане

Учебная дисциплина «Эконометрика (продвинутый уровень)» предусматривает овладение знаниями и формирование компетенций, необходимых для всех видов профессиональной, научно-исследовательской и экспертно-аналитической деятельности. Данная учебная дисциплина относится к базовой (общепрофессиональной) части и осваивается на 1 курсе магистратуры.

### 2) Дисциплины, которые должны быть освоены до начала изучения данной дисциплины

Для освоения дисциплины необходимо владение методами высшей алгебры, теории вероятностей, экономической статистики и математических методов в экономике, базового курса эконометрики по программе бакалавриата.

### 3) Дисциплины, которые опираются на данную дисциплину

Изучение данной дисциплины формирует необходимую основу для проведения исследований по направлению магистратуры и подготовке выпускных магистерских работ.

Данная дисциплина в рамках реализации компетентностного подхода предполагает использование активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой. При этом используются проблемные лекции, практические занятия и научные семинары, а также обсуждение проблем и итогов собственного научного исследования студентов, активно используются презентации с использованием вспомогательных средств – интерактивной доски, книг, видео, слайдов, постеров, флипчартов, компьютеров и др.

Целью проблемных лекций является изложение главных теоретических концепций эконометрики с краткими иллюстрациями. Основным теоретическим концепциям должны сопутствовать пояснения об их взаимосвязи с другими дисциплинами; в первую очередь это относится к дисциплинам «Микроэкономика» и «Макроэкономика». Конкретно, должны быть обсуждены эконометрические модели потребления, инфляции, совокупного спроса. Необходимо кратко излагать и историю данной науки.

Цель практических занятий и научных семинаров состоит в наполнении материала лекций практическими примерами, разборе эконометрических проблем, выработке умения строить эконометрические модели конкретных экономических объектов и процессов, проводить собственные научные исследования и публично излагать полученные результаты.

### 2.3 Планируемые результаты обучения дисциплины, соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

<b>Компетенции выпускников (коды, указание: формируется частично или полностью)</b>	<b>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с компетенциями (указание знаний, умений, владений)</b>
<b>ОПК-5:</b> способность применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и/или фундаментальных исследованиях	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные эконометрические модели, разработанные на базе перекрестных, пространственных, временных и панельных данных.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать стратегию эконометрического исследования от выдвижения гипотез, теоретического обоснования модели и сбора данных до разработки рекомендаций для экономической политики;</li> <li>-проводить полный цикл эконометрических исследований;</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками применения современных эконометрических методов при проведении исследований в сфере бизнеса;</li> <li>- навыками применения современных эконометрических методов при проведении исследований в сфере общественного сектора.</li> </ul>
<b>ПК-9:</b> способность анализировать и использовать различные источники информации для проведения экономических расчетов	<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-базы данных с доступной статистической, финансовой информацией;</li> <li>- современные методы оценивания эконометрических моделей и построения статистических выводов в приложении к различным отраслям экономики.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-осуществлять сбор, обработку и анализ больших массивов данных;</li> <li>- моделировать закономерности развития современной экономики;</li> <li>-проводить эмпирическую проверку теоретических моделей; проводить информационно-статистическое тестирование экономических процессов.</li> </ul> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными методами сбора, анализа и интерпретации данных, характеризующих тенденции развития экономики;</li> <li>-специальной терминологией в области эконометрики.</li> </ul>

### 3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,00 зачетные единицы, 144 часа.

Общая трудоёмкость (кредиты/часы, включая итоговую работу)	4 / 72
Контактная работа студентов с преподавателем, в т.ч.	68
Семинары (часы)	32
Групповые формы работы (часы)	36
Индивидуальные консультации (часы)	-
Самостоятельная работа (часы)	72

## КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

### СЕМИНАРЫ

Дата	Тема для изучения	Форма проведения занятий	Кол-во часов
	Введение в эконометрику	семинар	4
	Регрессионный анализ (парный и множественный)	семинар	4
	Регрессионный анализ моделей с качественной зависимой переменной (бинарный, множественный, счётный и др. выбор)	семинар	4
	Регрессионный анализ моделей с урезанными, цензурированными выборками, моделей времени жизни	семинар	4
	Анализ одномерных временных рядов	семинар	4
	Анализ многомерных временных рядов	семинар	4
	Анализ панельных данных	семинар	4
	Анализ панельных данных (продолжение)	семинар	4

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

Сроки выполнения	Тема для изучения	Форма выполнения	Количество часов
	Регрессионный анализ	групповой проект	15
	Регрессионный анализ моделей с качественной объясняемой переменной	групповой проект	15
	Анализ временных рядов и систем уравнений	групповой проект	15
	Анализ панельных данных	групповой проект	25
	Контрольная работа	индивидуально	2

## ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ КОНСУЛЬТАЦИИ, ГРУППОВЫЕ ФОРМЫ РАБОТЫ

Дата	Тема для изучения	Форма проведения занятий (групповая или индивидуальная консультация)	Количество часов
	Знакомство с эконометрическими пакетами (Gretl и др.), языками обработки данных (R, Python), научными источниками, статистическими ресурсами	групповая консультация	4
	Обсуждение проектов по регрессионному анализу	групповая консультация	4
	Решение задач по регрессионному анализу	групповая консультация	4
	Обсуждение проектов по регрессионному анализу моделей с качественной зависимой переменной, урезанными, цензурированными выборками, моделей времени жизни	групповая консультация	4
	Решение задач по регрессионному анализу моделей с качественной зависимой переменной, урезанными, цензурированными выборками, временным рядам	групповая консультация	4
	Обсуждение проектов по анализу временных рядов	групповая консультация	4
	Решение задач по анализу панельных данных	групповая консультация	4
	Обсуждение проектов по анализу панельных данных	групповая консультация	4
	Экзамен	групповая консультация	4

*Примечание:* аудитории и реквизиты онлайн-конференций см. на портале расписания <https://cacs.econ.msu.ru/> или на странице курса.

### 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ

#### Тема 1. Эконометрика, её задача и метод.

Структура экономических задач. Математическая модель объекта и её две формы. Модели открытой экономики. Эконометрика, её задача и метод. Схема построения эконометрических моделей. Фактор времени и его отражение в эконометрических моделях. Линейные уравнения регрессии (классическая модель). Модели с переменной структурой (фиктивные переменные).

#### *Задания для самостоятельной работы:*

1. Изучение статей, содержащих эконометрические модели.

#### Тема 2. Необходимые сведения из теории вероятностей

Случайные переменные, их законы распределения и основные количественные характеристики. Функция регрессии, стандартные модели функции регрессии. Случайный вектор, его основные количественные характеристики и их свойства. Линейное уравнение регрессии с независимыми и нормально распределёнными ошибками.

### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Задачи на законы распределения и их свойства.

### **Тема 3. Необходимые сведения из математической статистики**

Статистические процедуры оценивания параметров законов распределения случайных переменных и требования к оптимальной процедуре. Основные законы распределения математической статистики. Статистические гипотезы и процедура их проверки. Формулировка и проверка линейных гипотез о параметрах.

### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Задачи на описательные статистики и их свойства.

### **Тема 4. Статистические процедуры оценивания линейных эконометрических моделей**

Парная и множественная линейная регрессия. Метод наименьших квадратов (МНК). Теорема Гаусса-Маркова. Проверка качества регрессионного уравнения. Коэффициенты множественной детерминации. Оценивание линейного уравнения регрессии, параметры которого удовлетворяют линейным ограничениям, заданным в форме равенств. Показатели мультиколлинеарности и методы ее учета / устранения. Метод главных компонент. Учёт неоднородности множества наблюдений. Проверка существенности структурных изменений в уравнениях регрессии. Модели с фиктивными объясняющими переменными. Обобщённый метод наименьших квадратов и его свойства (ОМНК), обобщённый метод моментов (ОММ).

### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Решение задач на линейную парную и множественную регрессию.
2. Моделирование в Gretl.

### **Тема 5. Тестирование гипотез о свойствах случайных остатков в линейных эконометрических моделях**

Гетероскедастичность, её экономические причины и методы выявления. Тестирование гомоскедастичности случайного остатка в модели. Экономические причины автокоррелированности случайных ошибок. Диагностирование автокорреляции. Модели с лаговыми переменными. Тестирование отсутствия автокорреляции случайного остатка.

### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Решение задач на гетероскедастичность и автокорреляцию.
2. Моделирование в Gretl.

### **Тема 6. Линейные эконометрические модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками**

Вес случайного остатка и модель его гетероскедастичности. Трансформация исходной модели к модели с гомоскедастичным случайным остатком. Оценивание регрессии в условиях гетероскедастичности ошибок (взвешенный метод наименьших квадратов, ОМНК). Спецификация линейной модели со случайным остатком AR(1). Оценивание регрессии в условиях автокорреляции ошибок. Методы Кохрейна-Оркатта, Хилдрета-Лу, решетчатого поиска, ОМНК, используемые для оценивания линейных моделей со случайными остатками AR(1). Выбор «наилучшей» модели линейной регрессии при заданном наборе потенциальных факторов. Последствия выбора неправильной формы уравнения регрессии.

### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Решение задач на спецификацию регрессионных моделей.
2. Моделирование в Gretl.
3. Контрольная работа.
4. Защита проектов №1.

### **Тема 7. Нелинейные эконометрические модели, модели с качественными данными**

Примеры нелинейных по коэффициентам эконометрических моделей. Построение эконометрических моделей со стандартными нелинейными функциями регрессии. Построение эконометрических моделей с произвольными нелинейными функциями регрессии. Тестирование эконометрических моделей на спецификацию, выбор наилучшей модели. Модели с дискретной зависимой переменной (модели бинарного, множественного и пр. выбора).

#### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Решение задач на нелинейные регрессионные модели.
2. Моделирование в Gretl.
3. Защита проектов №2.

### **Тема 8. Модели стационарных и нестационарных временных рядов и их идентификация**

Основные характеристики временного ряда. Стационарные и нестационарные временные ряды. Модели авторегрессии и проинтегрированного скользящего среднего (ARIMA, ARFIMA). Модели с условной гетероскедастичностью (ARCH, GARCH). Истинная / ложная регрессия, коинтеграция временных рядов. Модели распределенных лагов (DL, ADL). Векторные модели временных рядов (VAR и др.)

#### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Решение задач на модель ARIMA.
2. Моделирование в Gretl.
3. Защита проектов № 3

### **Тема 9. Эконометрические модели в виде систем одновременных уравнений**

Примеры системы одновременных уравнений (COU). Структурная и приведенная форма COU. Методы оценивания COU (КМНК, ДМНК и др.) и свойства получаемых оценок.

#### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Решение задач на COU.
2. Моделирование в Gretl.
3. Защита проектов №4.

### **Тема 10. Модели панельных данных**

Основные характеристики панельных данных. Модели панельных данных: объединенная регрессионная модель (Pooled), модель с фиксированными (FE) и случайными (RE) эффектами. Модели панельных данных с качественными переменными. Динамические модели панельных данных. Системы уравнений с панельными данными.

#### ***Задания для самостоятельной работы:***

1. Решение задач на панельную регрессию (pooled, FE, RE).
2. Построение моделей в Gretl.
3. Защита проектов №4.
4. Контрольная работа.

## 5. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### А) Основная литература

1. *Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А.* Эконометрика: начальный курс. М.: Дело, 2007.
2. *Катышев П.К., Пересецкий А.А.* Сборник задач к начальному курсу эконометрики. М.: Дело, 2007.
3. *Носко В.Н.* Эконометрика. В 2-х книгах. М.: Дело, 2016.
4. *Грин У.* Эконометрический анализ. В 2-х т. М.: Дело, 2016.
5. *Кэмерон Э.К., Триведи П.К.* Микроэконометрика: методы и их применения. Книга 1, 2. изд. Дом «Дело» РАНХиГС, пер. под ред. Б.Б. Демешев, 2015.

### Б) Дополнительная литература

1. *Дугерти К.* Введение в эконометрику. М.: ИНФРА-М, 2010.
2. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика и основы эконометрики. В 2-х т. М.: ЮНИТИ, 2001.
3. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика в задачах и упражнениях. М.: Юнити-Дана, 2001.
4. Берндт Э. Практика эконометрики: классика и современность М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2005.
5. *James D. Hamilton* Time Series Analysis. Princeton University Press, 1994.
6. *Rainer Winkelmann* Econometric Analysis of Count Data. 5<sup>th</sup> Edition, Springer, 2008.
7. *Badi H. Baltagi* Econometric Analysis of Panel Data, 4<sup>th</sup> Edition, Willey & Sons, 2008.
8. *Cheng Hsiao* Analysis of Panel Data. 3<sup>d</sup> Edition, Cambridge University Press, 2014. / Перевод с англ. Сидоренко В.Н. Анализ панельных данных. М.: Дело, 2022.
9. *Елисеева И.И. и др.* Эконометрика: Учебник. М.: «Финансы и статистика», 2006.
10. Практикум по эконометрике: Учеб. пособие / *И.И. Елисеева, Курьшева, Н.М. Гордеенко и др.*; Под ред. *И.И. Елисеевой.* М.: Финансы и статистика, 2005.
11. *Суслов В.И., Ибрагимов Н.М. и др.* Эконометрия. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2005.
12. *Суслов В.И., Лано В.Ф., Талышева Л.П. и др.* Эконометрика (продвинутый уровень). Курс лекций. - [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1367/u\\_lectures.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1367/u_lectures.pdf)
13. *Суслов В.И., Лано В.Ф., Талышева Л.П. и др.* Эконометрика (продвинутый уровень). Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. - [http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1367/u\\_sam.pdf](http://files.lib.sfu-kras.ru/ebibl/umkd/1367/u_sam.pdf)
14. *Демешев Б.Б.* Лекционный курс , 2016. [https://www.youtube.com/playlist?list=PLu5flfwrnSD5d02G9YJcDv30Fp5\\_70-sl](https://www.youtube.com/playlist?list=PLu5flfwrnSD5d02G9YJcDv30Fp5_70-sl)

### В) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

1. Microsoft Excel.
2. Gretl.
3. R, R-Studio.
4. Python, Anaconda, Google Colab.
5. Eviews, Stata, IBM SPSS.
6. Доступ и интернет-ресурсам: [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org); [www.gks.ru](http://www.gks.ru); [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru) и др.

### Материально-техническое обеспечение дисциплины

Использование для чтений лекций специализированной аудитории, оснащенной компьютером и LCD-проектором или интерактивной доской. Материально-техническое обеспечение дисциплины предполагает также доступ к Интернету во внеаудиторное время; наличие в библиотеке комплектов учебно-методической, научной и справочной литературы.

## 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ДЛЯ ВСЕХ ВИДОВ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ, ВХОДЯЩИХ В ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.

Оценка знаний студентов производится по бальной системе по результатам работы в течение изучения дисциплины. Слушатель, сдавший задание (проект) позже указанного срока, получает 50% от возможного количества баллов. Максимальное количество баллов, которое можно набрать по данной дисциплине составляет **200** баллов, в том числе:

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю) для экзамена</b>				
Оценка РО и соответствующие виды оценочных средств	2	3	4	5
<b>Знания</b> (виды оценочных средств: устные и письменные опросы, контрольные работы, тесты, и т.п.)	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Умения</b> (виды оценочных средств: практические контрольные задания, написание и защита рефератов на заданную тему и т.п.)	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности не принципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки (владения, опыт деятельности)</b> (виды оценочных средств: экзамен)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

### БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА

Тип контроля	Баллы
Промежуточный контроль	
1. Групповые проекты	80
2. Контрольная работа	80
Экзамен	40
Итого	200

Оценка	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
<i>Отлично</i>	$\geq 170$	$< 200$
<i>Хорошо</i>	$\geq 130$	$< 170$
<i>Удовлетворительно</i>	$\geq 80$	$< 130$
<i>Неудовлетворительно</i>	0	$< 80$

## **ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ ЗАДАНИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ:**

### **1) ТРЕБОВАНИЯ К ГРУППОВЫМ ПРОЕКТАМ**

Проект может выполняться индивидуально или творческим коллективом студентов, не превышающим 3-х человек. Состав коллектива должен быть утверждён преподавателем. Тема проекта выбирается студентами самостоятельно на основе анализа научных публикаций, но в обязательном порядке согласуется с преподавателем. Самостоятельные расчёты должны проводиться по «свежим» данным в эконометрических пакетах (Gretl, Eviews, Stata, SPSS и др.) и/или с использованием языков R и/или Python. Информацию для расчётов студенты собирают самостоятельно. В презентации работы обязательно указание источников данных. По желанию студентов, информация и тема работы могут быть предоставлены преподавателем. В этом случае оценка за проект будет на 10% ниже, чем при использовании собственных данных. Наличие данной опции остаётся на усмотрение преподавателя. Работа должна представлять собой завершённое оригинальное исследование и заканчиваться выводами (сравнительный анализ собственных выводов и выводов авторов научной публикации), а также указанием вклада каждого участника в случае, если проект выполнялся группой студентов. Ссылки на дополнительную литературу и исследования по выбранной теме приветствуются.

#### Отчётность по проекту:

- 1) презентация в формате MS Power Point или ином общераспространённом формате;
- 2) текст анализируемой научной публикации в формате pdf или ином общераспространённом формате;
- 3) данные, использованные для проведения собственных расчётов в формате Gretl или ином общераспространённом формате.

Отчётность по проекту прикрепляется каждым студентом в электронном виде на [op.econ.msu.ru](http://op.econ.msu.ru) и/или внешнем облачном ресурсе со ссылками на этот облачный ресурс с [op.econ.msu.ru](http://op.econ.msu.ru). Оцениваются по БРС презентация группового проекта и отчётные материалы в совокупности (максимально **80** баллов).

### **2) ТРЕБОВАНИЯ К КОНТРОЛЬНОЙ РАБОТЕ**

Контрольная работа продолжительность 2 ауд. часа состоит из 4 задач по укрупненным темам курса, решаемых студентами в аудитории и/или прикрепляемых в электронном виде на [op.econ.msu.ru](http://op.econ.msu.ru). Оценивание контрольной работы осуществляется по БРС (максимально **80** баллов).

### **3) ТРЕБОВАНИЯ К ЭКЗАМЕНУ**

Экзамен продолжительность 4 ауд. часа состоит из 2 теоретических вопросов и 2 задач, укрупненно охватывающих все темы курса. Оценивание экзамена осуществляется по БРС (максимально **40** баллов).

## ПРИЛОЖЕНИЯ

**П.1. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивая результатов обучения по дисциплине.**

**Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в рамках дисциплины.**

<b>Н /п</b>	<b>Наименование тем (разделов) дисциплины</b>	<b>Компетенции</b>	<b>Виды текущего контроля</b>
1	Эконометрика, её задача и метод	ОПК-5; ПК-9	решение типовых задач
2	Необходимые сведения из теории вероятностей.	ОПК-5; ПК-9	решение типовых задач
3	Необходимые сведения из математической статистики	ОПК-5; ПК-9	решение типовых задач
4	Статистические процедуры оценивания линейных эконометрических моделей	ОПК-5; ПК-9	решение типовых задач
5	Тестирование гипотез о свойствах случайных остатков в линейных эконометрических моделях	ОПК-5; ПК-9	решение типовых задач
6	Линейные эконометрические модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками	ОПК-5; ПК-9	контрольная работа №1, защита проекта №1
7	Нелинейные эконометрические модели, модели с качественными данными	ОПК-5; ПК-9	решение типовых задач, защита проекта № 2
8	Модели стационарных и нестационарных временных рядов и их идентификация	ОПК-5; ПК-9	решение типовых задач, защита проекта № 3
9	Эконометрические модели в виде систем одновременных уравнений	ОПК-5; ПК-9	решение типовых задач
10	Модели панельных данных	ОПК-5; ПК-9	Защита проекта №4, контрольная работа

## **П.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.**

### **Контрольная работа № 1.**

#### **Парная и множественная регрессия, гетероскедастичность, автокорреляция, фиктивные переменные (типовые задачи)**

1. Оценка коэффициентов парной (множественной) линейной (нелинейной) регрессии по имеющемуся выборочным наблюдениям, выводы о качестве оцененного регрессионного уравнения (проверка значимости отдельных коэффициентов и всего уравнения в целом), содержательная интерпретация полученного регрессионного уравнения (интерпретация величин и знаков коэффициентов, интерпретации спецификации регрессионной модели).

2. Определения недостающих характеристик по имеющимся остальным характеристикам регрессионного уравнения (коэффициентов, стандартных ошибок коэффициентов,  $t$ -статистик,  $F$ -статистики,  $R^2$ ).

3. Выбор наилучшего регрессионного уравнения из нескольких с использованием  $F$ -статистики, тестов Зарембки и Бокса-Кокса.

4. Проверка оценок регрессионного уравнения на несмещенность и эффективность.

5. Вывод формул для коэффициентов и их стандартных ошибок.

6. Выявление гетероскедастичности и автокорреляции в регрессионных уравнениях.

7. Устранение последствий гетероскедастичности и автокорреляции.

8. Вывод формул для стандартных ошибок коэффициентов в форме Уайта и Нью-Веста.

9. Вывод формул для коэффициентов и стандартных ошибок коэффициентов регрессионного уравнения в случае использования обобщенного метода наименьших квадратов.

10. Тестирование моделей с использованием фиктивных переменных.

### **Контрольная работа № 2.**

#### **Временные ряды, системы одновременных уравнений, модели с качественными и панельными данными**

1. Вывод формул для средних, дисперсий, автокорреляционных и частных автокорреляционных функций одного и нескольких временных рядов, исследование временных рядов на стационарность и нестационарность.

2. Определение параметров модели  $ARIMA(p,k,q)$ .

3. Идентификация уравнений в системах одновременных уравнений, оценка коэффициентов регрессионных уравнений системы одновременных уравнений с использованием косвенного МНК и ДМНК.

4. Оценивание параметров и проверка качества моделей бинарного выбора (*Logit, Probit*).

5. Оценивание параметров модели *Tobit*.

6. Оценивание параметров и проверка качества моделей с панельными данными (*Pooled, FE, RE*, для случаев сбалансированных и несбалансированных панелей).

#### **Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.**

1. Эконометрика и ее место в ряду экономико-математических дисциплин.

2. Информационное и программное обеспечение эконометрического анализа.

3. Эконометрическая модель и ее специфика в ряду экономико-математических моделей.

4. Простейшие примеры эконометрических моделей: модель предложения и спроса на конкурентном рынке, элементарная модель Кейнса, закон спроса, функция потребления. Классификация переменных в эконометрических моделях.

5. Понятия спецификации и идентифицируемости модели.

6. Описательные статистики.

7. Основные характеристики классической модели парной и множественной регрессии (КММР).
8. Основные задачи статистического анализа парной и множественной связи (определения, примеры).
9. Метод наименьших квадратов (МНК).
10. Метод максимального правдоподобия.
11. Мультиколлинеарность и способы отбора наиболее информативных предикторов в КММР.
12. Свойства МНК-оценок (теорема Гаусса-Маркова), анализ качества и интерпретация построенного уравнения регрессии.
13. Связь коэффициентов регрессии с коэффициентами эластичности.
14. Обобщенная КММР (ОКММР) и обобщенный МНК (ОМНК), доступный ОМНК.
15. Свойства оценок ОМНК (теорема Айткена).
16. Два частных случая ОКММР: гетероскедастичность регрессионных остатков, автокоррелированность регрессионных остатков.
17. Методы выявления и устранения гетероскедастичности и автокорреляции.
18. Нелинейные модели регрессии: некоторые подходы к линейаризации исследуемых связей.
19. Модели регрессии при стохастических объясняющих переменных.
20. Использование фиктивных переменных в регрессионном анализе.
21. Модели бинарного и множественного выбора.
22. Модели с урезанными и цензурированными выборками.
23. Определение и сущность модели, задаваемой системой одновременных уравнений (СОУ).
24. Классификация переменных и основные задачи статистического анализа СОУ.
25. Основные направления прикладного использования СОУ (прогноз, имитация).
26. Проблемы спецификации и идентифицируемости СОУ.
27. Общие сведения об основных методах статистического оценивания параметров СОУ (косвенный МНК, двухшаговый и трехшаговый МНК).
28. Основные задачи статистического анализа временных рядов.
29. Временной ряд и его основные характеристики. Стационарные и нестационарные временные ряды.
30. Тренды, экономические циклы, сезонные колебания, псевдопериодические составляющие временного ряда. Подходы к их выявлению.
31. Основные подходы к моделированию динамики экономических показателей: модели авторегрессии ( $AR(p)$ ), скользящего среднего ( $MA(q)$ ), авторегрессии со скользящими средними в остатках ( $ARMA(p,q)$ ),  $I(k)$ , Бокса-Дженкинса ( $ARIMA(p,q,k)$ ),  $ARFIMA(p,q,k)$ .
32. Единичные корни и коинтеграция временных рядов. Ложная регрессия.  $ARMAX(p,q,k)$ .
33. Модели  $ARCH(p)$ ,  $GARCH(p,q)$ .
34. Прогнозирование с использованием моделей временных рядов.
35. Модели панельных данных (Pooled, FE, RE) для случаев сбалансированных и несбалансированных панелей.
36. Методы оценивания моделей панельных данных (ИП, ОММ и др.).

### **П.3. Учебно-методические рекомендации для обеспечения самостоятельной работы студентов**

Предпочтение отдается активным методам обучения, позволяющим стимулировать учебно-познавательную деятельность студентов: поиск и реферированные научных статей, выполнение исследовательских проектов (регрессионный анализ, временные ряды и системы уравнений, анализ панельных данных, модели с качественными переменными), индивидуальные и групповые презентации, дискуссии и диспуты и др.).

Использование рекомендованных учебников и сборников задач, использование

библиографических баз данных (E-library, Elsevier и др.) и других периодических научных изданий, использование статистических баз данных, прикладных пакетов для проведения эконометрического анализа.

### **Требования к лабораторной работе (проекту) № 1**

#### **«Анализ конкретного сегмента рынка»**

Данная лабораторная работа является зачетным проектом, охватывающим следующие темы:

- описательные статистики;
- корреляционный и дисперсионный анализ;
- линейная модель множественной регрессии;
- модели нелинейной регрессии;
- мультиколлинеарность;
- фиктивные переменные;
- гетероскедастичность.

### **Требования к лабораторной работе (проекту) № 2**

#### **«Анализ временных рядов», «Анализ систем одновременных уравнений»**

Данные работы является проектами, охватывающими следующие темы:

- описательные статистики, автокорреляция;
- модели временных рядов AR(F)IMA / AR(F)IMAX, ADL, ARCH / GARCH, VAR;
- Коинтеграция, модель VECM;
- ложная регрессия;
- системы одновременных уравнений;
- прогноз с использованием временных рядов.

### **Требования к лабораторной работе (проекту) № 3**

#### **«Модели с качественными данными»**

Данные работы является проектами, охватывающими следующие темы:

- описательные статистики;
- нелинейные эконометрические модели;
- модели бинарного (Logit, Probit), множественного (упорядоченного и неупорядоченного), счетного (Poisson) выбора;
- модели с урезанными и цензурированными данными (Tobit, Heckit);
- модели времени жизни;
- модели с фиктивными переменными.

### **Требования к лабораторной работе (проекту) № 4**

#### **«Модели панельными данными»**

Данные работы является проектами, охватывающими следующие темы:

- описательные статистики;
- нелинейные эконометрические модели;
- модели Pooled, FE, RE;
- модели панельных данных с качественными объясняемыми переменными;
- динамические модели панельных данных.

1. Проект может выполняться как индивидуально, так и творческим коллективом студентов из состава одной академической группы, не превышающим 3-х человек. Состав коллектива должен быть утвержден у преподавателя.

2. Тема проекта выбирается студентами самостоятельно, но в обязательном порядке должна быть согласована с преподавателем. При согласовании темы студенты должны

представить преподавателю план предполагаемой работы, ожидаемые результаты, источники данных и предполагаемое распределение ролей.

3. Расчеты должны проводиться по данным, содержащим не менее 100 наблюдений для не менее 5 объясняющих переменных и являющихся «свежими». Информацию для расчетов студенты собирают самостоятельно. В тексте работы обязательно указание источников данных. Принципиально важно в рамках данной лабораторной работы, чтобы данные были пространственной выборкой.

4. По желанию студентов, информация и тема работы могут быть предоставлены преподавателем. В этом случае оценка за проект будет на один балл ниже, чем при использовании собственных данных. Наличие данной опции остается на усмотрение преподавателя.

5. Проект должен быть сдан не позднее, чем за четыре недели до окончания занятий.

6. Содержание работы: в проекте должны быть продемонстрированы знания всех тем, указанных в п.1, дана постановка задачи и проведен анализ полученных результатов. Работа должна представлять законченное оригинальное исследование и должна заканчиваться выводами, а также указанием вклада каждого участника и предполагаемого распределения баллов между ними (в процентах) в случае, если проект выполнялся группой студентов. Ссылки на литературу и исследования по выбранной теме приветствуются. Данные являются неотъемлемой частью проекта и должны быть сданы в электронном виде вместе с остальными материалами, представляемыми как в электронном, так и в печатном виде. В работе должно содержаться указание на источник информации. С образцом оформления работы можно ознакомиться у преподавателя.

7. Оценивание проекта: проводится в соответствии с указанными выше требованиями. Учитывается соответствие работы указанным в п.1 темам, новизна и оригинальность работы, корректность приводимых в работе расчетов и выводов. Оценки между участниками группы распределяются с учетом их вклада в проект.

*Указание:* Результаты лабораторных работ № 1-4 оформляются в виде презентации MS Power Point, файла с реферируемой статьей, файла с данными и текстового документа с промежуточными результатами.