

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Кубанский государственный университет»  
Факультет компьютерных технологий и прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе,  
качеству образования – первый  
проректор

Иванов А.Г.

подпись



06

2017 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.09 «ЭКОНОМЕТРИКА»

Направление подготовки/специальность

09.03.03 «Прикладная информатика»

Направленность (профиль) / специализация

«Прикладная информатика в экономике»

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины «Эконометрика» составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика профиль Прикладная информатика в экономике

Программу составил(и):

О.В. Дорошенко, к. ф.-м. н, доцент кафедры



---

подпись

Рабочая программа дисциплины «Эконометрика» утверждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 «29» июня 2017г.

Заведующий кафедрой Уртенев М.Х.



---

подпись

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики протокол № 22 «29» июня 2017г.

Заведующий кафедрой Уртенев М.Х.




---

подпись

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики протокол № 4 «29» июня 2017г.

Председатель УМК факультета Малыхин К.В.



---

подпись

Рецензенты:

Шапошникова Татьяна Леонидовна.

Доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, профессор. Почетный работник высшего профессионального образования РФ. Директор института фундаментальных наук (ИФН) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

Марков Виталий Николаевич.

Доктор технических наук. Профессор кафедры информационных систем и программирования института компьютерных систем и информационной безопасности (ИКСИБ) ФГБОУ ВО «КубГТУ».

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины.**

### **1.1 Цель освоения дисциплины.**

Цель изучения дисциплины «Эконометрика» определены государственным образовательным стандартом высшего образования и соотнесены с общими целями ООП ВО по направлению подготовки «Прикладная информатика», в рамках которой преподается дисциплина.

Целью учебной дисциплины «Эконометрика» является обучение студентов методологии и методике построения и применения эконометрических моделей для анализа текущего состояния и оценки перспектив развития экономических и социально-экономических систем.

### **1.2 Задачи дисциплины.**

Основными задачами курса на основе системного подхода являются:

– расширение и углубление теоретических знаний о качественных особенностях экономических и социально-экономических систем, количественных взаимосвязях и закономерностях их развития;

– овладение методологией и методикой построения, анализа и применения эконометрических моделей как для анализа состояния, так и для оценки вариантов будущего развития данных систем;

– изучение наиболее типичных эконометрических моделей и методов, получение навыков работы с ними.

– наработка практических навыков по использованию пакетов прикладных эконометрических программ, получение практического опыта их применения для решения типовых задач эконометрики (Excel, STATISTICA, SPSS, EViews и др.).

Содержательное наполнение дисциплины обусловлено общими задачами в подготовке бакалавра. Научной основой для построения программы данной дисциплины является теоретико-прагматический подход в обучении.

### **1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Эконометрика» относится к базовой части Блока1 "Дисциплины (модули)" учебного плана и имеет логическую и содержательно – методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Программа рассчитана на студентов, прослушавших курс математического анализа, включающий дифференциальное и интегральное исчисление, а также курсы линейной алгебры, методов оптимальных решений, экономической статистики, теории вероятностей и математической статистики.

Материал курса предназначен для использования в дисциплинах, связанных с количественным анализом реальных экономических явлений, таких как, например, прикладная микро- и макроэкономика, маркетинг и других. Также он может быть использован в спецкурсах по анализу временных рядов, теории случайных процессов, математическим моделям в экономике, оптимальному управлению, методам прогнозирования социально-экономических систем, применению методов теории вероятностей в финансовой математике, принятию решений в условиях неопределенности.

Понятия, принципы и методы, изученные в этом курсе, будут использоваться при дальнейшем изучении математико-экономических дисциплин. В совокупности изучение этой дисциплины готовит обучаемых как к различным видам практической экономической деятельности, так и к научно-теоретической, исследовательской деятельности.

Курс «Эконометрика» читается бакалаврам 3-го курса обучения (5-й семестр).

**1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся *обще*профессиональных компетенций (ОПК)

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	методы построения эконометрических моделей объектов и процессов экономики; необходимые условия для применения экономико-статистических методов для моделирования развития объектов, моделей и процессов; основы построения, расчета и анализа системы статистических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов на микро- и макроуровнях;	ставить цели исследования социально-экономической системы, делать предварительный содержательный анализ и на практике выбирать необходимую статистическую информацию; анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро- и макроуровне; стоить на основе описания экономических процессов и явлений стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты; прогнозировать на основе стандартных теоретических и эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений на макро- и микроуровне	современной методикой построения эконометрических моделей; статистическими методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических моделей; навыком интерпретации результатов исследований и создания практических рекомендации по их применению

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
	<i>ПК-7</i>	способностью проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач	методы выявления связей и тенденций развития социально - экономических процессов; основные источники получения официальных статистических данных; основные методы обработки и анализа первичных статистических данных; интерфейс пакетов прикладных программ для работы со статистическими данными	выбрать эконометрическую модель для описания прикладных процессов; выполнять поиск, сбор, анализ и обработку экономической информации средствами офисных приложений и компьютерных сетей; представлять данные экономического характера в текстовом, табличном и графическом виде; интерпретировать результаты расчетов	навыками организации исследования в рамках поставленной задачи; навыком выбора методов и инструментария для проведения исследования; методами обработки статистических данных в среде пакетов прикладных программ для работы со статистическими данными.

## 2. Структура и содержание дисциплины.

### 2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 5 зач.ед. (180 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице (для студентов ОФО).

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		5			
<b>Контактная работа, в том числе:</b>					
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>72</b>	<b>72</b>	-		
Занятия лекционного типа	36	36	-	-	-
Лабораторные занятия	36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)			-	-	-
	-	-	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>			-		
Контроль самостоятельной работы (КСР)	8	8	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	-		
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
<i>Курсовая работа</i>	-	-	-	-	-

Проработка учебного (теоретического) материала	20	20	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	30	30	-	-	-
Реферат			-	-	-
			-	-	-
Подготовка к текущему контролю	5	5	-	-	-
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	44,7	44,7	-	-	-
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>час.</b>	<b>180</b>	<b>180</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>в том числе контактная работа</b>	<b>80,3</b>	<b>80,3</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>зач. ед</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>-</b>	<b>-</b>

## 2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (очная форма)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Предмет эконометрики	6	2		2	2
2.	Основы теории вероятности и математической статистики	8	2		2	4
3.	Априорные методы построения моделей	8	2		2	4
4.	Модель парной регрессии	20	6		6	8
5.	Модель множественной регрессии и ее аспекты	27	8		8	11
6.	Гетероскедастичность и корреляция по времени	14	4		4	6
7.	Обобщенный метод наименьших квадратов	14	4		4	6
8.	Стохастические регрессоры	8	2		2	4
9.	Динамические эконометрические модели	14	4		4	6
10.	Системы взаимосвязанных уравнений как эконометрические модели	8	2		2	4
	<i>Итого по дисциплине:</i>		36		36	55

Примечание: Л – лекции, ПЗ – практические занятия / семинары, ЛР – лабораторные занятия, СРС – самостоятельная работа студента

## 2.3 Содержание разделов дисциплины:

### 2.3.1 Занятия лекционного типа.

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Предмет эконометрики	Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования. Общие принципы построения и использования эконометрических моделей и методов в экономических исследованиях. Математиче-	К, Э

		ская и экономическая модель. Три типа экономических данных: временные ряды, перекрестные (cross-section) данные, панельные данные. Качественные и количественные переменные. Эконометрические модели как отображение закономерностей развития процесса (модели цены, спроса и предложения и др.) Экономический смысл коэффициентов модели.	
2	Основы теории вероятности и математической статистики	<p>Случайные события и случайные величины. Функции распределения и плотности распределения. Совместное распределение нескольких случайных величин. Нормальное распределение и связанные с ним <math>\chi^2</math>-распределение, распределения Стьюдента и Снедекора – Фишера, их основные свойства. Генеральная совокупность и выборка. Выборочное распределение и выборочные характеристики (среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции). Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Свойства выборочных характеристик, как точечных оценок. Интервальные оценки, доверительный интервал. Доверительный интервал для математического ожидания и дисперсии, оцениваемых по случайной выборке из нормального распределения.</p> <p>Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Прямая и альтернативная гипотезы. Ошибки 1-го и 2-го рода. Мощность статистического критерия. Уровень значимости и проверка гипотезы. Двух- и односторонние критерии.</p>	К, Э
3	Априорные методы построения моделей	Корреляционный анализ. Проверка гипотез, связанных со статистической значимостью парных коэффициентов корреляции. Метод анализа корреляционной матрицы. Метод отбора факторов с использованием коэффициентов информационной емкости. Частные и множественные коэффициенты корреляции.	К, Э
4	Модель парной регрессии	Линейная регрессионная модель для случая одной объясняющей переменной. Теоретическая и выборочная регрессии. Экономическая интерпретация случайной составляющей. Линейность регрессии по переменным и параметрам. Задача оценивания параметров. Метод наименьших квадратов (МНК). Система нормальных уравнений и ее решение. Свойства оценок параметров, полученных по МНК. Геометрическая интерпретация МНК. Разложение суммы квадратов отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной от ее выборочного среднего. Дисперсионный анализ. Геометрическая интерпретация (теорема Пифагора). Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства. Связь между коэффициентом детерминации и коэффициентом корреля-	К, Э

		<p>ции. Особенности регрессии, проходящей через начало координат. Выражение для коэффициента наклона и его дисперсии при отсутствии свободного члена. Неприменимость коэффициента детерминации для оценки качества подгонки регрессии. Влияние изменения масштаба измерения переменных на оценки коэффициентов регрессии и их дисперсий. Регрессия в центрированных и нормированных переменных.</p> <p>Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса – Маркова. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и ее следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез об их значимости (t-тест). Проверка адекватности регрессии (F-тест). Прогнозирование по регрессионной модели и его точность. Доверительный интервал для прогнозных значений. Виды регрессионных уравнений, наиболее часто используемых в практических исследованиях (линейная, степенная, гиперболическая).</p>	
5	<p>Модель множественной регрессии и ее аспекты</p>	<p>Множественная линейная регрессия в скалярной и векторной формах. Метод наименьших квадратов и его геометрическая интерпретация в многомерном случае. Система нормальных уравнений. Матричное выражение для вектора оценок коэффициентов регрессии (без вывода). Ковариационная матрица оценок коэффициентов регрессии. Несмещенная оценка дисперсии случайного члена (без доказательства). Оценка ковариационной матрицы оценок коэффициентов регрессии. Теорема Гаусса – Маркова для множественной линейной регрессии. Нормальная случайная составляющая. Проверка значимости коэффициентов и адекватности регрессии для множественной линейной регрессионной модели. Коэффициент множественной детерминации и коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы. Связь между коэффициентом множественной детерминации и F-отношением. Гипотезы о линейных ограничениях на параметры. Использование качественных объясняющих переменных. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Влияние выбора базовой категории на интерпретацию коэффициентов регрессии. Сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных и теста Чоу (Chow). Анализ сезонности с помощью фиктивных переменных. Мультиколлинеарность данных. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимульти-</p>	К, Э



		<p>коллинеарность). Теоретические последствия мультиколлинеарности для оценок параметров регрессионной модели. Нестабильность оценок параметров регрессии и их дисперсий при малых изменениях исходных данных в случае мультиколлинеарности. Признаки наличия мультиколлинеарности. Методы борьбы с мультиколлинеарностью (применение метода главных компонент, смещенных методов оценок). Переспецификация модели (функциональные преобразования переменных). Исключение объясняющей переменной, линейно связанной с остальными. 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, вызванное невключением существенных переменных. Ухудшение точности оценок при включении в модель излишних переменных. Проверка гипотезы о группе излишних переменных (значимость уменьшения остаточной суммы квадратов). Статистика Дарбина – Уотсона для проверки гипотезы о существовании упущенных переменных. Пошаговое исключение регрессоров на основе t-критерия. Селективные методы построения регрессии. Процедуры пошагового исключения и включения факторов в модель. Метод пошаговой регрессии с использованием частных коэффициентов корреляции.</p>	
6	Гетероскедастичность и корреляция по времени	<p>Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Экономические причины гетероскедастичности. Последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии МНК и проверки статистических гипотез. Поведение графика остатков регрессии как признак гетероскедастичности. Тесты Парка (Park), Глейзера (Glejser), Голдфелда–Квандта (Goldfeld-Quandt), Бреуша–Пагана (Breusch-Pagan). Применение коэффициента ранговой корреляции по Спирмену для диагностики гетероскедастичности. Коррекция на гетероскедастичность. Стандартные ошибки в форме Уайта. Понятие об автокорреляции случайной составляющей. Экономические причины автокорреляции. Инерция экономических показателей. Предварительная обработка первичных данных. «Паутинообразный» эффект. Кажущаяся автокорреляция при невключении в модель существенной переменной. Авторегрессионный процесс первого порядка. Последствия неучета автокорреляции для свойств оценок коэффициентов регрессии, полученных МНК. Графическое диагностирование автокорреляции. Статистика Дарбина – Уотсона.</p>	К, Э
7	Обобщенный ме-	Обобщенная регрессионная модель. Теорема Айтке-	К, Э

	тод наименьших квадратов	на. Взвешенный МНК при известных дисперсиях случайных составляющих в различных наблюдениях. Взвешенный МНК как частный случай обобщенного МНК (без доказательства). Оценивание коэффициентов множественной линейной регрессии в условиях гетероскедастичности при неизвестных дисперсиях случайных составляющих (feasible generalized least squares). Оценка неизвестных дисперсий по результатам тестов Парка и Глейзера. Обобщенный МНК для оценки коэффициентов регрессии при наличии автокорреляции и известном значении параметра $\rho$ . Преобразование исходных переменных, позволяющее применить МНК. Совместное оценивание коэффициентов регрессии и параметра $\rho$ при наличии автокорреляции. Оценка параметра автокорреляции по значению статистики Дарбина – Уотсона и коэффициенту авторегрессии остатков. Метод поиска на сетке Хилдрета – Лу (Hildreth-Lu grid search procedure). Процедура Кохрейна –Оркатта (Cochrane-Orcutt). Доступный обобщенный метод наименьших квадратов.	
8	Стохастические регрессоры	Стохастические регрессоры. Причины и последствия коррелированности ошибок и регрессоров. Линейная регрессия в случае стохастических регрессоров. Обобщение теоремы Гаусса – Маркова на случай стохастических регрессоров (без доказательства). Метод инструментальных переменных оценивания моделей со стохастическими регрессорами, состоятельность оценок. Двухшаговый метод наименьших квадратов. Тест Хаусмана. Причины изменчивости структуры модели и способы ее отображения в уравнении регрессии. Фиктивные переменные для дифференциации коэффициентов наклона. Представление исходной информации в моделях с переменной структурой. Приемы обнаружения изменчивости структуры модели и закономерностей этого процесса с использованием статической и динамической информации. Особенности МНК в оценках коэффициентов моделей с переменной структурой.	К, Э
9	Динамические эконометрические модели	Регрессионные динамические модели. Лаговые переменные и экономические зависимости между разновременными значениями переменных. Модель с распределенными лагами. Лаги в зависимых и независимых переменных. Методы оценки оптимальной величины лага. Трудности оценок параметров в моделях с лаговыми переменными (смещенность оценок коэффициентов, их неэффективность и др.). Подход Тинбергена и Альта (Tinbergen & Alt) к оценке моделей с распределенными лагами. Преобразование Койка. Модель Алмон. Авторегрессионные	К, Э

		<p>модели как, как эквивалентное представление моделей с распределенными лагами. Оценивание моделей с распределенными лагами: нелинейный метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия, метод инструментальных переменных. Ожидание экономических агентов как причина лаговых переменных в моделях. Модель частичной корректировки. Модель адаптивных ожиданий (модель гиперинфляции Кейгана (Cagan)). Модель потребления Фридмана. Автокорреляция ошибок со стохастическими регрессорами. Нестационарные временные ряды.</p>	
10	Системы взаимозависимых уравнений как эконометрические модели	<p>Основные предпосылки систем взаимозависимых переменных. Системы одновременных уравнений на примере модели спроса и предложения. Структурная и приведенные формы модели. Матричная запись системы одновременных уравнений. Проблема идентифицируемости. Ранговое условие идентифицируемости уравнения. Одновременное оценивание регрессионных уравнений. Внешне не связанные уравнения. Оценивание систем одновременных уравнений: косвенный МНК, двухшаговый МНК, трехшаговый МНК. Рекурсивные системы моделей. Использование классического и двухшагового МНК в оценке параметров рекурсивных моделей. Экономически значимые примеры систем одновременных уравнений.</p>	Э

К – коллоквиум; Э – экзамен

### 2.3.2 Занятия семинарского типа.

Занятия семинарского типа не предусмотрены.

### 2.3.3 Лабораторные занятия.

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	3	4
1.	Предмет эконометрики	Устный опрос, тест №1
2.	Основы теории вероятности и математической статистики	Устный опрос, решение задач Отчет по лабораторной работе
3.	Априорные методы отбора факторов	Решение задач, отчет по лабораторной работе, контрольная работа №1
4.	Модель парной регрессии	Решение задач, практико-ориентированный проект №1 тест №2
5.	Модель множественной регрессии и ее аспекты	Решение задач, практико-ориентированный проект №2 контрольная работа №2
6.	Гетероскедастичность и корреляция по времени	Решение задач, отчет по лабораторной работе
7.	Обобщенный метод наименьших квадратов	Решение задач, отчет по лабораторной работе

8.	Стохастические регрессоры	Устный опрос, отчет по лабораторной работе
9.	Динамические эконометрические модели	Решение задач, практико-ориентированный проект №3
10.	Системы взаимосвязанных уравнений как эконометрические модели	Устный опрос, решение задач тест.№3

### 2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены.

### 2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

№	Вид самостоятельной работы	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Проработка и повторение лекционного материала, материала учебной и научной литературы, подготовка к семинарским занятиям	Методические указания для подготовки к лекционным и семинарским занятиям, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
2	Подготовка к лабораторным занятиям	Методические указания по выполнению лабораторных работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
3	Подготовка к решению задач и тестов	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
4	Подготовка докладов	Методические указания для подготовки эссе, рефератов, курсовых работ, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
5	Подготовка к решению расчетно-графических заданий (РГЗ)	Методические указания по выполнению расчетно-графических заданий, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.
6	Подготовка к текущему контролю	Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №22 от 29.06.2017 г.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

### **3. Образовательные технологии.**

При реализации программы дисциплины «Эконометрика» используются различные образовательные технологии; аудиторные занятия проводятся в виде лекций с применением ПК, проектора и/или интерактивной доски, а также лабораторных работ. На лекциях при изложении нового материала также используется интерактивная форма проведения занятия, а именно – разбор эконометрических моделей, обсуждение актуальных научно-исследовательских работ по эконометрике. Лабораторные работы проводятся в компьютерных классах, на которых в рамках курса предусмотрен разбор практических задач, основанных на реальных статистических данных с использованием пакетов прикладных программ.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

### **4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.**

#### **4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля.**

В рамках данного курса предусмотрено проведение 2 контрольных работ, сдача 3 практико-ориентированный проектов и проведение теоретических опросов в форме устных опросов и написания тестов. Основные формы контроля – защита практико-ориентированный проектов, промежуточное тестирование и экзамен. Необходимыми условиями защиты практико-ориентированный проектов является выполненное и оформленной с требованиями стандарта эконометрическое исследование.

Вариант типовой контрольной работы (длительность написания 45 мин)

1) По территориям Волго-Вятского, Центрально-Черноземного и Поволжского районов известны данные за ноябрь 1997г.

Потребительские расходы на душу населения, тыс. руб.	Средняя заработная плата и выплаты социального характера, тыс. руб.
302	554
360	560
310	545
415	672
452	796
502	777
355	632
416	688

501	833
403	577
208	584
462	949
368	888
399	831
342	562
354	665
558	705

1. Найдите коэффициент парной корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
2. Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной и гиперболической парной регрессии.
3. Используя критерии качества аппроксимации, выберите наилучшее уравнение, описывающее исследуемый процесс; Вычислите средний коэффициент эластичности.
4. Рассчитайте прогнозное значение результата, если прогнозное значение фактора увеличится на 10% от его среднего уровня. Определите доверительный интервал прогноза.

Вариант типовой теста (длительность написания 20 мин)

1. Случайная переменная – это переменная,
  - a) имеющая определенный набор возможных значений;
  - b) значение которой не может быть точно предсказано;
  - c) принимающая любое из непрерывного диапазона значений;
  - d) имеющая нулевое математическое ожидание;
  - e) вероятность появления которой стремится к нулю.
2. Коэффициент уравнения регрессии показывает
  - a) во сколько раз изменится результат при изменении фактора на 1 ед.;
  - b) на сколько ед. изменится результат при изменении фактора на 1 ед.;
  - c) на сколько ед. изменится фактор при изменении результата на 1 ед.;
  - d) на сколько % изменится результат при изменении фактора на 1% ;
  - e) на сколько % изменится фактор при изменении результата на 1%.
3. Найдите предположение, являющееся предпосылкой классической модели
  - a) результирующий показатель измеряется в порядковой шкале;
  - b) результирующий показатель является количественным;
  - c) результирующий показатель измеряется в номинальной шкале;
  - d) результирующий показатель измеряется в дихотомической шкале;
  - e) результирующий показатель может быть и количественным, и качественным.
4. Оценка  $\hat{\beta}$  значения параметра модели  $\beta$  является несмещенной, если
  - a)  $\hat{\beta} = \beta$ ;
  - b)  $\hat{\beta}$  обладает наименьшей дисперсией по сравнению с другими оценками;
  - c) математическое ожидание  $\hat{\beta}$  равно  $\beta$ ;
  - d) при  $n \rightarrow \infty$ , вероятность отклонения  $\hat{\beta}$  от значения  $\beta$  стремится к нулю;
  - e)  $\left| \hat{\beta} - \beta \right| \leq \varepsilon$
5. Для анализа зависимости целевой переменной  $y$  от объясняющей переменной  $x$  получена выборка, состоящая из  $T=10$  наблюдений, и определены следующие показатели:

$\bar{x} = 20,7$ ;  $\bar{y} = 46,2$ ;  $\sum x_i y_i = 1120$ ;  $\sum x_i^2 = 5023$ ;  $\sum y_i^2 = 7891$  Предполагается, что зависимость описывается следующим уравнением  $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$ . Найти:

- оценки параметров  $\beta_0$  и  $\beta_1$ ;
- оценку дисперсии ошибки;
- оценки дисперсий оценок коэффициентов;
- проверить статистическую значимость коэффициентов регрессии
- коэффициент детерминации.

#### 4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации.

Необходимым условием отличной оценки на экзамене является полное владение теоретическим материалом, подтвержденное в течение семестра участием в устных опросах и сдаче тестов, сдача всех отчетов лабораторных работ в течение семестра и отлично выполненная экзаменационная работа. Необходимым условием хорошей оценки на экзамене является твердое знание основ курса и хорошо выполненные экзаменационные задания.

Вариант билета на коллоквиуме

- Дайте определение эффективности оценки параметра.
- Какие из нижеперечисленных факторов приводят к смещенности МНК-оценок:
  - гетероскедастичность;
  - мультиколлинеарность;
  - пропущенные существенные переменные;
  - включенные несущественные переменные.
- Перечислите условия Гаусса-Маркова для линейной парной регрессии.
- Если коэффициент уравнения регрессии  $\beta$  статистически значим, то
  - $\beta \neq 0$ ;
  - $\beta > 0$ ;
  - $0 < \beta < 1$ ;
  - $\beta > 0$ ;
  - $|\beta| > 1$ .
- Для модели парной регрессии  $y_t = \alpha + \beta x_t + \varepsilon_t$  обозначим через  $a$ ,  $b$  МНК-оценки параметров  $\alpha, \beta$ . Пусть  $c$  – положительная константа. Обозначим  $y_{1t} = c y_t$ . Пусть  $a_1, b_1$  – МНК-оценки параметров  $\alpha_1, \beta_1$  в модели  $y_{1t} = \alpha_1 + \beta_1 x_t + \varepsilon_{1t}$ . Выразите  $a_1, b_1$  через  $a, b$  и  $c$ .
- Дана оценка регрессии  $\ln \hat{y}_t = 1.45 + 0.27x_{1t} + 1.68 \ln x_{2t}$ , где  $y$  – цена за квартиру,  $x_{1t}$  – лифт,  $x_{2t}$  – площадь квартиры. Дайте интерпретацию коэффициентов.
- Оцененная зависимость расходов на жилищное строительство в США в 1977–2000 годах (в млрд. долл.) от времени  $t = 1$  в 1977 г.,  $t = 2$  в 1978 г. и т.д. с учетом сезонных факторов ( $d_i = 1$ , если наблюдение относится к  $i$ -му кварталу, иначе 0), имеет вид:  $y_t = 14 + 3d_2 + 4d_3 + 3d_4 - 0.5t$ . Оцените жилищные расходы в первом и втором квартале 1980 г.

Примерный перечень вопросов к экзамену в зимнюю сессию

- Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования
- Типы эконометрических данных и эконометрических моделей.
- Выборочные характеристики (среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции)
- Свойства оценок параметров (несмещенность, эффективность, состоятельность)

5. Статистическая проверка гипотез. Уровень значимости и проверка гипотез.
6. Парная линейная регрессия. МНК оценки параметров, их свойства и интерпретация.
7. Характеристики и критерии качества парной линейной регрессии.
8. Свойства коэффициента корреляции парной регрессии и его связь с коэффициентом детерминации.
9. Доверительные интервалы для зависимой переменной.
10. Линейность регрессии по переменным и параметрам. Нелинейные модели, сводящиеся к линейным.
11. Линеаризуемые модели путем логарифмирования. Коэффициенты эластичности.
12. Модели, линеаризуемые заменой переменных. Коэффициенты эластичности.
13. Производственная функция Кобба-Дугласа.
14. Классическая линейная множественная регрессии (КЛМР).
15. Определение МНК-оценок коэффициентов в матричной форме.
16. Ковариационная матрица оценок параметров и ковариационная матрица ошибок.
17. Теорема Гаусса-Маркова. Свойства коэффициентов регрессии.
18. Коэффициент детерминации КЛМР, скорректированный коэффициент детерминации.
19. Виды гипотез об ограничениях на параметры множественной регрессии.
20. Интерпретация коэффициентов множественной регрессии.
21. Характеристики и критерии качества множественной линейной регрессии.
22. Метод анализа корреляционной матрицы.
23. Метод показателей информационной емкости.
24. Апостериорные методы отбора факторов: методы исключения.
25. Апостериорные методы отбора факторов: метод селекции.
26. Проблема мультиколлинеарности независимых переменных.
27. Методы определения и устранения мультиколлинеарности.
28. Виды неколичественных переменных.
29. Модели с фиктивными переменными.
30. Моделирование сдвига константы и сдвига коэффициента наклона.
31. Последствия неправильной спецификации множества регрессоров.
32. Критерии выбора множества регрессоров.
33. Сравнение невложенных моделей.
34. Тестирование функциональной формы модели. Тест Рамсея.
35. Сравнение линейной и логарифмической моделей. Тест Бокса-Кокса. PE-тест.
36. Оценка параметров регрессионной модели при нарушении условий Гаусса-Маркова.
37. ЛМР с гетероскедастичными ошибками (причины, последствия).
38. Примеры устранения гетероскедастичности
39. Обнаружение гетероскедастичности. Тест ранговой корреляции Спирмена.
40. Обнаружение гетероскедастичности. Тест Парка и Глейзера.
41. Обнаружение гетероскедастичности. Тест Голдфельда-Квандта и Уайта.
42. Обнаружение гетероскедастичности. Тест Бреуша-Пагана.
43. Построение моделей при гетероскедастичности.
44. ЛМР с автокоррелирующими ошибками (причины, последствия).
45. Авторегрессионный процесс первого порядка.
46. Взвешенный МНК при известных дисперсиях случайных составляющих в различных наблюдениях.
47. Доступный обобщенный метод наименьших квадратов.
48. Метод инструментальных переменных оценивания моделей со стохастическими регрессорами
49. Модель с распределенными лагами.



50. Системы одновременных уравнений на примере модели спроса и предложения.

51. Оценивание систем одновременных уравнений: косвенный МНК.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

– при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;

– при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;

– при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

## **5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.**

### **5.1 Основная литература:**

1. *Новиков, А.И.* Эконометрика: Учебное пособие для бакалавров [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2017. — 224 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93399>
2. *Уткин, В.Б.* Эконометрика: Учебник [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2017. — 564 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93414>.
3. *Валентинов, В.А.* Эконометрика: Практикум [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2016. — 436 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/77297>
4. *Буре, В.М.* Методы прикладной статистики в R и Excel [Электронный ресурс]: учеб. пособие / В.М. Буре, Е.М. Парилина, А.А. Седаков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 152 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/81558>

### **5.2 Дополнительная литература:**

1. *Воскобойников, Ю.Е.* Эконометрика в Excel: парные и множественные регрессионные модели [Электронный ресурс]: учебное пособие / Ю.Е. Воскобойников. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 260 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/87571>

2. Яковлев, В.П. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник / В.П. Яковлев. — Электрон. дан. — Москва: Дашков и К, 2016. — 384 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/70602>
3. Эконометрика: учебник для студентов вузов / Под ред. И.И. Елисеевой, – М.: Проспект, 2010. – 288 с. ISBN 9785392009220.
4. *Доугерти К.* Введение в эконометрику: учебник для студентов экономических специальностей вузов / К. Доугерти; науч. ред. пер. О.О. Замков – изд. 3-е. – М.: ИНФА-М, 2009. – 465 с. ISBN 9785160036403.
5. Практикум по эконометрике: учебное пособие для эконом. вузов / под ред. И.И. Елисеевой, – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2008. – 344 с.
6. *Дайитбегов Д.М.* Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике: монография / Д.М. Дайитбегов. – 3-е изд. доп. – М.: Инфа-М, 2013. – 587 с. ISBN 9785160061450.
7. *Магнус Я.Р.* Эконометрика: начальный курс/ Я.Р. Магнус, П.К. Катыхшев, А.А. Пересецкий – 8-е изд. – М.: «Дело», 2007. – 503 с. ISBN 9785774904730.

### 5.3. Периодические издания

#### 6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

[www.gksr.ru/](http://www.gksr.ru/) – официальный сайт Федеральной статистической службы.

[www.exponenta.ru](http://www.exponenta.ru) – помощник при решении математических задач, ссылки на пакеты программ.

<http://math.semestr.ru> – расчеты по экономико-математическим моделям (в том числе по эконометрике) и их анализ в режиме онлайн.

Научно- практический журнал *ПРИКЛАДНАЯ ЭКОНОМЕТРИКА*. – Издательство: Московский финансово-промышленный университет «Синергия»/  
<http://appliedeconometrics.cemi.rssi.ru/>

Доступ в электронные библиотеки КубГУ

#### 7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

По курсу предусмотрено проведение лекционных занятий, на которых дается основной систематизированный материал; лабораторных занятий, на которых приводятся примеры решений задач по основным учебным темам, соответствующие разделам лекционного курса.

Важнейшим этапом курса является самостоятельная работа по дисциплине «Эконометрика». Самостоятельная работа студентов в ходе изучения дисциплины заключается в следующем:

- 1) решение неаудиторных задач и составление отчетов с целью закрепления полученных знаний;
- 2) проработка лекций и работа с эконометрической литературой при подготовке к контрольным работам и теоретическим опросам, тестам;
- 3) выполнение практико-ориентированных проектов по определенному разделу курса.

Раздел дисциплины	Форма СР	Формы контроля
Предмет эконометрики	Проработка теоретического материала	Тест Коллоквиум;
Основы теории вероятности и математической статистики	Проработка теоретического материала; составление отчета	Коллоквиум; Проверка отчета
Априорные методы от-	Проработка теоретического	Коллоквиум;

бора факторов	материала; составление отчета	Контрольная работа
Модель парной регрессии	Проработка теоретического материала; практико-ориентированный проект №1	Тест; Защита проекта; Коллоквиум;
Модель множественной регрессии и ее аспекты	Проработка теоретического материала; практико-ориентированный проект №2	Коллоквиум; Контрольная работа; Защита проекта;
Гетероскедастичность и корреляция по времени	Проработка теоретического материала; составление отчета	Коллоквиум; Проверка отчета
Обобщенный метод наименьших квадратов	Проработка теоретического материала; составление отчета	Коллоквиум; Проверка отчета
Стохастические регрессоры	Проработка теоретического материала; составление отчета	Коллоквиум; Проверка отчета
Динамические эконометрические модели	Проработка теоретического материала; практико-ориентированный проект №3	Защита проекта; Коллоквиум;
Системы взаимозависимых уравнений как эконометрические модели	Проработка теоретического материала;	Тест; Коллоквиум

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

## **8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине.**

### **8.1 Перечень информационных технологий.**

- Проверка домашних заданий и консультирование посредством электронной почты.
- Использование электронных презентаций при проведении лекционных занятий.

### **8.2 Перечень необходимого программного обеспечения.**

1. Microsoft Windows 8, 10 "№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510"
2. Microsoft Office Professional Plus "№73–АЭФ/223-ФЗ/2018 Соглашение Microsoft ESS 72569510"
3. Acrobat DC №79-АЭФ/223-ФЗ/2017
4. Statistica №74-АЭФ/44-ФЗ/2017

### **8.3 Перечень информационных справочных систем:**

1. Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (<http://www.elibrary.ru>)
2. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека ONLINE» (<http://www.biblioclub.ru>)

**9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине.**

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО), доска <i>Ауд. 129, 131, 301б, 305, 307</i>
2.	Лабораторные занятия	Компьютерный класс, оснащенный учебной мебелью (столы, стулья), с соответствующей количеству студентов: 101,102,106А
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Аудитория, укомплектованная маркерной доской и оснащенная компьютером. <i>Ауд. 129</i>
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Компьютерный класс, оснащенный учебной мебелью (столы, стулья), соответствующей количеству студентов: 101,102,106А
5.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы, оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета: 102А. Читальный зал.