

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Кубанский государственный университет»
(ФГБОУ ВО «КубГУ»)

Факультет компьютерных технологий и прикладной математики
Кафедра прикладной математики

УТВЕРЖДАЮ:



Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Иванов А.Г.

» *май*

2015г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.09 «ЭКОНОМЕТРИКА»

Направление подготовки
09.03.03 Прикладная информатика
Профиль Прикладная информатика в экономике

Квалификация (степень) выпускника – Бакалавр
Форма обучения – Очная

Краснодар 2015

Рабочая программа дисциплины Эконометрика составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки Прикладная информатика, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 207 от 12 марта 2015 г.

Программу составили: Дорошенко О.В.
старший преподаватель кафедры прикладной математики



Заведующий кафедрой прикладной математики
д.ф.-м.н., профессор М.Х. Уртенов
«7» апреля 2015г.



Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры прикладной математики от 7 апреля 2015г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой прикладной математики
д.ф.-м.н., профессор М.Х. Уртенов
«7» апреля 2015г.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета компьютерных технологий и прикладной математики от 21 апреля 2015 г., протокол № 5.

Председатель УМК факультета компьютерных технологий и прикладной математики
к.ф.-м.н., доцент К.В. Малыхин



Эксперты:

Голуб А.В., доцент, к. физ.-мат. н.,
доцент кафедры
математических и компьютерных методов
ФГБОУ ВО «КубГУ»

Бегларян М.Е., доцент, к. физ.-мат. н.,
заведующий кафедры социально-гуманитарных
и естественнонаучных дисциплин
СКФ ФГБОУ ВО
«Российский государственный университет правосудия»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Цели изучения дисциплины определены государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования и соотнесены с общими целями ООП ВПО 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

- 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.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эконометрика» относится к базовой части (Б1) учебного плана и имеет логическую и содержательно – методическую взаимосвязь с дисциплинами основной образовательной программы. Дисциплина базируется на компетенциях, сформированных на предыдущем уровне образования. 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.

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

1.4 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса «Эконометрика»:

№ 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	методы построения эконометрических моделей объек-	ставить цели исследования социально-экономической системы, делать пред-	современной методикой построения эконометриче-

№ п.п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающи- еся должны		
			знать	уметь	владеть
		знаний в различных сферах деятельности	тов 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 макро уровнях;	варительный содержательный анализ и на практике выбирать необходимую статистическую информацию; анализировать во взаимосвязи экономические явления и процессы на микро- и макроуровне; стоять 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	ских 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
	ПК-7	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	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

№ п.п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающи- еся должны		
			знать	уметь	владеть
			данных; интерфейс па- кетов приклад ных программ для работы со статистически- ми данными		программ для работы со ста- тистическими данными.

1. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

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

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			5			
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		72	72	-		
Занятия лекционного типа		36	36	-	-	-
Лабораторные занятия		36	36	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)				-	-	-
Иная контактная работа:				-		
Контроль самостоятельной работы (КСР)		8	8	-		
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3	-		
Самостоятельная работа, в том числе:		55	55			
Курсовая работа		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		20	20	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		30	30	-	-	-
Реферат				-	-	-
Подготовка к текущему контролю		5	5	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		44,7	44,7	-		
Общая трудоемкость	час.	180	180	-	-	-
	в том числе контактная работа	80,3	80,3	-		
	зач. ед	5	5	-		

2.2 Структура учебной дисциплины

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.
Разделы дисциплины, изучаемые в 1 семестре (для студентов ОФО)

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
<i>Раздел 1. Введение в эконометрику</i>		14	4		4	6
1.	Предмет эконометрики	4	2		2	2
2.	Основы теории вероятности и математической статистики	10	2		2	4
<i>Раздел 2. Классическая регрессия</i>		52	12		14	23
3.	Модель парной регрессии	16	4		2	6
4.	Модель множественной регрессии и ее аспекты	30	6		8	12
5.	Процедуры построения моделей	16	2		4	5
<i>Раздел 3. Обобщения классической эконометрической модели</i>		70	18		16	22
6.	Гетероскедастичность и корреляция по времени	18	4		4	6
7.	Обобщенный метод наименьших квадратов	16	4		2	4
8.	Стохастические регрессоры	10	2		2	2
9.	Динамические эконометрические модели	12	4		4	4
10.	Оценивание нелинейной регрессии	14	4		4	6
<i>Раздел 4. Системы одновременных уравнений</i>		8	2		2	4
11.	Системы взаимозависимых уравнений как эконометрические модели	8	2		2	4
Всего по разделам дисциплины:		127	36		36	55
ИКР		0,3				
КРС		8				
Контроль		44,7				
<i>Итого по дисциплине:</i>		180				

2.2 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела/модуля	Содержание раздела/модуля	Форма текущего контроля
V семестр			
1	Введение в эконометрику	Тема 1. Предмет эконометрики Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования. Общие принципы построения и использования эконометрических моделей и методов в экономических исследованиях. Математическая 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. Тема 2. Основы теории вероятности и математической статистики Случайные события и случайные величины. Функции распределения и плотности распределения. Совместное распределение нескольких случайных величин. Нормальное распределение и связанные с ним χ^2-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. 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.	Устный вопрос по лекционному материалу и дополнительно изученной литературе
2	Классическая регрессия	Тема 3. 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 реше-	Коллоквиум

		ние. 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 корреляции. 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. 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). Тема 4. Модель множественной регрессии 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 (квазимультиколлинеарность). 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. Тема 5. Процедуры построения моделей Априорные и апостериорные методы отбора существенных факторов в регрессионную модель. Отбор факторов на основе корреляционного анализа. Показатели информационной емкости совокупности факторов. Модели с коинценденцией. 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.	
3	Обобщения классической эконометрической модели	Тема 6. Гетероскедастичность и корреляция по времени Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Экономические причины гетероскедастичности.	Устный вопрос по лекционному материалу и дополнительно изученной лите-

		<i>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.</i> Тема 7. Обобщенный метод наименьших квадратов. <i>Обобщенная регрессионная модель. Теорема Айткена. 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 ρ. Преобразование исходных переменных, позволяющее применить МНК. Совместное оценивание коэффициентов регрессии и параметра ρ 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.</i> Тема 8. Стохастические регрессоры. <i>Стохастические регрессоры. Причины и последствия коррелированности ошибок и регрессоров. Линейная регрессия в случае стохастических ре-</i>	ратуре
--	--	--	--------

		грессоров. 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. Тема 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 модели 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. Тема 10. Оценивание нелинейной регрессии Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Содержательный и графический анализ при выборе функционального вида модели. Некорректность использования коэффициента корреляции Пирсона для установления факта наличия (отсутствия) связей между факторами в случае нелинейных зави-	
--	--	--	--

		симостей. Корреляционное отношение. Линейная в логарифмах регрессия как модель с постоянной эластичностью. Оценка производственной функции Кобба – Дугласа. Модель с постоянными темпами роста (полулогарифмическая модель). Функциональные преобразования при построении кривых Филлипса и Энгеля. Полиномиальная регрессия. Выбор между линейной и линейной в логарифмах моделью, непригодность для этого коэффициента множественной детерминации. Тест Бокса – Кокса (Box-Cox test). Преобразование Зарембки (Zarembka scaling). Причины нелинеаризуемости моделей. Классификация оценок параметров нелинейных моделей. Критерии оценки. Методы оценок параметров нелинеаризуемых моделей: процедуры прямого поиска, метод Гаусса и представление целевой функции, процедура Гаусса-Зайделя. Градиентные методы оценки параметров нелинейной модели и представления целевой функции. Модель бинарного выбора.	
4	Системы одновременных уравнений	Тема 11. Системы взаимосвязанных уравнений как эконометрические модели Основные предпосылки систем взаимосвязанных 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.	Устный вопрос по лекционному материалу и дополнительно изученной литературе

2.3.2 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия не предусмотрены.

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
I семестр			
1.	Введение в эконо-	Предмет эконометрики	проверка домашнего практического задания

	метрику	<i>Основы теории вероятности и математической статистики</i>	проверка домашнего практического задания
2.	Классическая регрессия	<i>Модель парной регрессии</i>	проверка домашнего практического задания
		<i>Модель множественной регрессии и ее аспекты</i>	Тест
		<i>Процедуры построения моделей</i>	практико-ориентированный проект №1
3.	Обобщения классической эконометрической модели	<i>Гетероскедастичность и корреляция по времени</i>	проверка домашнего практического задания
		<i>Обобщенный метод наименьших квадратов</i>	Контрольная работа
		<i>Стохастические регрессоры</i>	проверка домашнего практического задания
		<i>Динамические эконометрические модели</i>	практико-ориентированный проект №2
		<i>Оценивание нелинейной регрессии</i>	проверка домашнего практического задания
4.	Системы одновременных уравнений	<i>Системы взаимосвязанных уравнений как эконометрические модели</i>	проверка домашнего практического задания

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	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 №10 от 7.04.2015 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №10 от 7.04.2015 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 №10 от 7.04.2015 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 №10 от 7.04.2015 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 №10 от 7.04.2015 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 №10 от 7.04.2015 г. Методические указания по выполнению самостоятельной работы, утвержденные на заседании кафедры прикладной математики факультета компьютерных технологий и прикладной математики ФГБОУ ВО «КубГУ», протокол №10 от 7.04.2015 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 №10 от 7.04.2015 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 текущей аттестации

Контрольная работа по эконометрике

- 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.

2) Имеются данные о деятельности крупнейших компаний США в 1996г (файл *activity*).

1. Установите форму связи факторов с зависимой переменной.
2. Постройте уравнение множественной регрессии, отобрав факторы методом *пошаговой регрессии*.
3. Постройте графики остатков. Проведите тестирование фактических ошибок на гетероскедастичность, применив двухсторонний тест Фишера.

Тест

по парному регрессионному анализу

1. **Случайная переменная – это переменная,**
 - а) имеющая определенный набор возможных значений;
 - б) значение которой не может быть точно предсказано;
 - в) принимающая любое из непрерывного диапазона значений;
 - г) имеющая нулевое математическое ожидание;
 - д) вероятность появления которой стремится к нулю.
2. **Коэффициент уравнения регрессии показывает**
 - а) во сколько раз изменится результат при изменении фактора на 1 ед.;
 - б) на сколько ед. изменится результат при изменении фактора на 1 ед.;
 - в) на сколько ед. изменится фактор при изменении результата на 1 ед.;
 - г) на сколько % изменится результат при изменении фактора на 1% ;
 - д) на сколько % изменится фактор при изменении результата на 1%.
3. **Найдите предположение, являющееся предпосылкой классической модели**
 - а) результирующий показатель измеряется в порядковой шкале;
 - б) результирующий показатель является количественным;
 - в) результирующий показатель измеряется в номинальной шкале;
 - г) результирующий показатель измеряется в дихотомической шкале;
 - д) результирующий показатель может быть и количественным и качественным.

4. Оценка $\hat{\beta}$ значения параметра модели β является несмещенной, если

- a) $\hat{\beta} = \beta$;
- b) $\hat{\beta}$ обладает наименьшей дисперсией по сравнению с другими оценками;
- c) математическое ожидание $\hat{\beta}$ равно β ;
- d) при $n \rightarrow \infty$, вероятность отклонения $\hat{\beta}$ от значения β стремится к нулю;
- e) $|\hat{\beta} - \beta| \leq \varepsilon$

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:

- a) оценки параметров β_0 и β_1 ;
- b) оценку дисперсии ошибки;
- c) оценки дисперсий оценок коэффициентов;
- d) проверить статистическую значимость коэффициентов регрессии
- e) коэффициент детерминации.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

В рамках данного курса предусмотрено проведение 2 контрольных работ, сдача 2 практико-ориентированных проектов и проведение теоретических опросов. Основные формы контроля – защита практико-ориентированных проектов, промежуточное тестирование и экзамен. Необходимыми условиями защиты практико-ориентированных проектов является выполненное и оформленное с требованиями стандарта эконометрическое исследование. Необходимым условием отличной оценки на экзамене является полное владение теоретическим материалом, подтвержденное в течение семестра участием в опросах, сдача всех домашних работ в течение семестра и отлично выполненная экзаменационная работа. Необходимым условием хорошей оценки на экзамене является твердое знание основ курса и хорошо выполненные экзаменационное задание.

Контрольные вопросы

1. Как выглядят линейная и степенная эконометрические модели?
2. Как экономически трактуются параметры линейной модели?
3. Как экономически трактуются параметры степенной модели?
4. Для чего используются стандартизованные коэффициенты уравнения регрессии?
5. Условия Гаусса-Маркова классической линейной модели?
6. Перечислите свойства оценок коэффициентов классической модели.
7. Как проверить статистическую значимость коэффициентов уравнения регрессии?
8. Как проверить статистическую значимость уравнения в целом?
9. Как выглядит система нормальных уравнений для нахождения оценок параметров?
10. Каковы причины непостоянства дисперсий ошибок эконометрической модели?
11. Каким образом осуществляется проверка эконометрической модели на гомоскедастичность?
12. Каковы последствия автокоррелированности ошибок эконометрической модели?

13. Каким образом осуществляется проверка эконометрической модели на автокорреляцию остатков?
14. Какие преобразования исходных данных нужно произвести в случае обнаружения автокорреляции остатков?
15. Какие преобразования исходных данных нужно произвести в случае обнаружения гетероскедастичности?
16. В каких случаях целесообразно применять фиктивные переменные?
17. Перечислите признаки наличия мультиколлинеарности факторов.
18. Каковы последствия включения в модель несущественных факторов?
19. Каковы последствия невключения в модель существенных факторов?
20. Каковы недостатки использования метода главных компонент при исправлении последствий мультиколлинеарности факторов?
21. Перечислите причины и последствия коррелированности ошибок модели и регрессоров.
22. Каким образом можно проверить гипотезу о переменной структуре модели?
23. Какие методы оценивания моделей со стохастическими регрессорами вы знаете?
24. Какие переменные называются лаговыми, и каковы проблемы оценивания моделей с распределенными лагами?
25. Перечислите методы оценивания моделей с распределенными лагами.
26. Какой процесс называется стационарным?
27. Назовите наиболее часто используемые в эконометрике нелинейные модели.
28. Каковы причины нелинеаризуемости моделей.
29. Какие методы оценок параметров нелинеаризуемых моделей вы знаете?
30. Что собой представляет взаимозависимая система уравнений?
31. Каковы последствия применения одношагового МНК для оценки параметров взаимозависимой системы?
32. В чем заключается проблема идентифицируемости систем одновременных уравнений?

Примерные задания на экзамене

Задание 1

На основании информации, приведенной в таблице, определить форму эконометрической модели и оценить ее параметры.

Районы	Потребительские расходы на душу населения	Денежные доходы на душу населения
1	596	913
2	417	1095
3	354	606
4	526	876
5	934	1314
6	412	593
7	525	754
8	367	528
9	364	520
10	336	539

Определить коэффициент детерминации. Проверить статистическую значимость модели. Найти стандартные ошибки оценок параметров.

Задание 2.

Проверить модель, построенную в задании 1, на автокорреляцию ошибок и гетероскедастичность. В случае обнаружения автокорреляции или гетероскедастичности приме-

нить для расчета параметров обобщенный метод наименьших квадратов. Сравнить результаты расчетов с моделью, построенной в задании 1. Каковы последствия применения в обобщенной модели одношагового метода наименьших квадратов?

Задание 3.

Проверить гипотезу о постоянстве структуры эконометрической модели, описывающей влияние денежных доходов на потребительские расходы. В случае отклонения этой гипотезы построить эконометрическую модель с переменной структурой. Оценить ее качество.

Задание 4.

На основании информации, приведенной в таблице, определить форму связи зависимой переменной с факторами.

Чистый доход, млрд. долл. США,	Оборот капитала, млрд. долл., x1	Использованный материал, млрд. долл, x2	Численность служащих, тыс. чел x3
0,9	31,3	18,9	43,0
1,7	13,4	13,7	64,7
0,7	4,5	18,5	24,0
1,7	10,0	4,8	50,2
2,6	20,0	21,8	106,0
1,3	15,0	5,8	96,6
4,1	137,1	99,0	347,0
1,6	17,9	20,1	85,6
6,9	165,4	60,6	745,0

Построить уравнения множественной регрессии, используя априорные и апостериорные методы построения эконометрических моделей. Дать интерпретацию уравнениям и сделать выводы.

Примерный перечень вопросов к экзамену

1. Предмет эконометрики. Методология эконометрического исследования
2. Типы эконометрических данных и эконометрических моделей.
3. Выборочные характеристики (среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции)
4. Статистическая проверка гипотез. Уровень значимости и проверка гипотез.
5. Методы отбора факторов на основе корреляционного анализа.
6. Парная линейная регрессия. МНК оценки параметров, их свойства.
7. Характеристики и критерии качества парной линейной регрессии.
8. Линейность регрессии по переменным и параметрам. Нелинейные модели, сводящиеся к линейным.
9. Виды нелинейных парных регрессий, примеры расчета коэффициентов эластичности.
10. Классическая линейная множественная регрессии. МНК оценки коэффициентов.
11. Ковариационная матрица оценок параметров и ковариационная матрица ошибок.
12. Виды гипотез об ограничениях на параметры множественной регрессии.
13. Тестирование свойств фактических ошибок.
14. Апостериорные методы отбора факторов: методы исключения.
15. Апостериорные методы отбора факторов: метод селекции.
16. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными ошибками.
17. Линейные регрессионные модели с коррелирующими ошибками.
18. Обобщенный метод наименьших квадратов.
19. Проблема мультиколлинеарности независимых переменных. Гребневая регрессия.
20. Рекуррентный метод оценки параметров эконометрических моделей.

21. Метод главных компонент оценки параметров моделей с мультиколлинеарными переменными.
22. Спецификация моделей, частные коэффициенты корреляции.
23. Фиктивные бинарные переменные. Тест Чоу.
24. Моделирование сезонности с использованием фиктивных переменных.
25. Модели с распределенным лагом. Определение длины лага.
26. Модели авторегрессии. Свойства оценок параметров.
27. Модель Койка. Преобразование Койка.
28. Полиномиальная структура коэффициентов Алмон.
29. Метод инструментальных переменных оценки параметров.
30. Модель адаптивных ожиданий.
31. Модель частичной корректировки.
32. Эконометрические модели с переменной структурой.
33. Построение моделей с переключениями.
34. Структурная и приведенная формы систем одновременных уравнений.
35. Проблема идентификации систем одновременных уравнений.
36. Косвенный методы оценки параметров систем одновременных уравнений.
37. Двухшаговый методы оценки параметров систем одновременных уравнений.
38. Временные ряды (факторы, формирующие уровни ряда, автокорреляционная функция, основные этапы анализа).
39. Моделирование тенденции временного ряда.

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 (модуля)

5.1 Основная литература:

1. Эконометрика: учебник для студентов вузов / под ред. И.И. Елисеевой, – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Проспект, 2006. – 575 с. ISBN 5279027863.
2. Практикум по эконометрике: учебное пособие для эконом. вузов / под ред. И.И. Елисеевой, – 2-е изд. перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 344 с. ISBN 5279027855.
3. *Доугерти К.* Введение в эконометрику: учебник для студентов экономических специальностей вузов / К. Доугерти. – 2-е изд. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 419 с. ISBN 5160014632.
4. Артамонов, Н.В. Введение в эконометрику [Электронный ресурс]: учебник / Н.В. Артамонов. — Электрон. дан. — Москва: МЦНМО, 2014. — 222 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/80111>

5.2 Дополнительная литература:

1. *Магнус Ян Р.*, Эконометрика: начальный курс: учебник для студентов вузов / Я.Р. Магнус, П.К. Катышев, А.А. Пересецкий, 8-е издание – М.: Дело, 2007 – 503 с. ISBN 9785774904730
2. *Афанасьев В.Н.* Эконометрика: учебник для студентов вузов / В.Н. Афанасьев, Т.И. Гуляева; под ред. В.Н. Афанасьева. – М.: Финансы и статистика, 2006. – 255 с. ISBN 5279027383.
3. Яновский, Л.П. Введение в эконометрику [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.П. Яновский, А.Г. Буховец. — Электрон. дан. — Москва: КноРус, 2015. — 256 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/53398>
4. *Айвазян С.А., Мхитарян В.С.* Прикладная статистика. Основы эконометрики: учебник для студентов эконом. спец. вузов. Т.2 Основы эконометрики / С.А. Айвазян. – 2-е изд, испр. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. – ISBN 5238003056.
5. *Кремер Н.Ш.* Эконометрика: учебник для студентов вузов / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко; под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. – 311 с. ISBN 52380033331.

5.3. Периодические издания:

Использование периодических изданий не предусматривается.

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

www.gksr.ru/ – официальный сайт Федеральной статистической службы.

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 (модуля)

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 неаудиторное 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 отбора факторов	Проработка теоретического материала; составление отчета	Коллоквиум; 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. 1. Операционная система MS Windows (разделы 1, 2 дисциплины).
2. Программное обеспечение для организации управляемого коллективного и безопасного доступа в Интернет (разделы 2, 3 дисциплины).
3. Statistica Data Miner (раздел 2, 3, 4 дисциплины).
4. MATLAB and Simulink for Technical Computing (разделы 3, 4 дисциплины).

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), с 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: 102. Читальный зал