

**ГОУ ВПО РОССИЙСКО-АРМЯНСКИЙ (СЛАВЯНСКИЙ)  
УНИВЕРСИТЕТ**

**Составлен в соответствии с  
государственными требованиями к  
минимуму содержания и уровню  
подготовки выпускников по  
направлению «Экономика» и  
Положением «Об УМКД РАУ».**

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института  
Сандоян Э.М.**



**«32» 7 августа 2020 г.**

**Институт: Экономики и Бизнеса**

**Кафедра: Математических методов и информационных  
технологий в экономике и бизнесе**

**Автор(ы): Тавадян Агаси Ашотович, к.э.н., старший преподаватель**

***УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС***

**Дисциплина: Б1.В.ДВ.33 Эконометрика**

Для бакалавриата:

**Специальность: 38.03.01 Экономика**

**Направление: 38.03.01 Экономика**

**ЕРЕВАН**

## **1. Аннотация**

**Эконометрика** - Дисциплина, где изучаются количественные и качественные экономические взаимосвязи с помощью вероятностных и статистических методов и моделей. Эконометрика это искусство разработки экономических моделей, предвидения прогнозов и гипотез. К эконометрическим методам изучения зависимостей относятся классические методы математической статистики, регрессионного и корреляционного анализа, динамического ряда и др. Особенность дисциплины является соединения изучения математических методов и использования для их применения.

Эконометрика связана с такими дисциплинами как теория вероятностей и математическая статистика, финансовые рынки, теория прогнозирования и др.

Общая трудоемкость дисциплины – 144 академических часа (4 академических кредита). Курс рассчитан на 36 часов лекций и 36 часов практических занятий, проводимых в компьютерных аудиториях, а также на 72 часов самостоятельной работы студентов, которая будет заключаться в выполнении домашних заданий и подготовке к промежуточным контролям.

## **2. Учебная программа**

### **2.1. Цель и задачи дисциплины -**

создание надежной информационной базы на основе учета действия различных факторов, формирующих результаты работы организации (предприятий) с использованием математических методов с помощью специальных программ компьютерных систем.

Научить студентов выделить роль факторов, которые положительно или отрицательно влияют на результаты хозяйствования и влияние факторов, которые от менеджмента на данном хозяйствовании объекте не зависят;

Овладение студентами статистико-математическим аппаратом и практическими навыками в формализации экономических задач;

Построение экономико-статистических моделей с экономической интерпретацией различных математических понятий и алгоритмов;

Освоение основных методов эконометрики;

Научить использовать стандартные программные средства на персональном компьютере;

Научить к содержательной интерпретации и анализировать результаты вычисления.

### **2.2. Требования к уровню освоения содержания дисциплины**

По окончании курса студент должен:

- ✓ применять на практике навыки работы с универсальными пакетами прикладных программ для решения эконометрических задач;
- ✓ иметь знания по статистике, макроэкономике и информационным технологиям;
- ✓ применять знания статистической гипотезы;
- ✓ знать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации;
- ✓ знать основные инструменты Excel и их практическое применение.

**Обладать:**

- ✓ (ОК-3) - способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности;
- ✓ (ОПК-1) – способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
- ✓ (ПК-6) - способностью анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей;
- ✓ (ПК-8) - способностью использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии

2.3. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы (в академических часах и зачетных единицах) (см. Таблица 1).

**Таблица 1. Трудоемкость дисциплин и видов учебной работы**

Виды учебной работы	Всего часов	Количество часов по семестрам
		Весна
1	2	3
1. Общая трудоемкость изучения дисциплины по семестрам, в т. ч.:	<b>144</b>	<b>144</b>
1.1. Аудиторные занятия, в т. ч.:	<b>72</b>	<b>72</b>
1.1.1. Лекции	<b>36</b>	<b>36</b>
1.1.2. Практические занятия	<b>36</b>	<b>36</b>
3. Самостоятельная работа,	<b>72</b>	<b>72</b>

4. Контроль		
5. Кредиты		
4.Форма итогового контроля: Экзамен/Зачет	<b>ЭКЗ.</b>	<b>ЭКЗ.</b>

**2.4. Содержание дисциплины**, разделы дисциплины с указанием видов занятий (лекции, семинарские и практические занятия, лабораторные работы) и их трудоёмкость в академических часах (см. Таблица 2).

**Таблица 2. Тематический план и трудоемкость аудиторных занятий (модули, разделы дисциплины и виды занятий) по учебному плану**

Разделы и темы дисциплины	Всего ак. часов	Лекции, ак. часов	Практ. занятия, ак. часов	Семина-ры, ак. часов	Лабор, ак. часов	Другие виды занятий, ак. часов
Тема 1. Введение	4	2	2			
Тема 2. Модель парной регрессии	8	4	4			
Тема 3. Модель множественной регрессии	8	4	4			
Тема 4. Различные аспекты множественной регрессии	8	4	4			
Тема 5. Некоторые обобщения множественной регрессии	4	2	2			
Тема 6. Гетероскедастичность и корреляция по времени	4	2	2			
Тема 7. Прогнозирование в регрессионных моделях	8	4	4			
Тема 8. Инструментальные переменные	8	4	4			
Тема 9. Системы регрессионных уравнений	4	2	2			
Тема 10. Метод максимального правдоподобия в моделях регрессии	8	4	4			
Тема 11. Временные ряды	8	4	4			
<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>	<b>36</b>	<b>36</b>			

**2.5 Распределение весов по модулю и формам контроля**

Формы контролей	Веса форм текущих контролей в результирующих оценках текущих контролей			Веса форм промежуточных контролей в оценках промежуточных контролей			Веса оценок промежуточных контролей и результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей			Веса итоговых оценок промежуточных контролей в результирующей оценке промежуточных контролей	Веса результирующей оценки промежуточных контролей и оценки итогового контроля в результирующей оценке итогового контроля
	M1 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Вид учебной работы/контроля	M1 <sup>1</sup>	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3		
Контрольная работа				1	1						
Тест											
Курсовая работа											
Лабораторные работы											
Письменные домашние задания	0,5	0,5									
Реферат											
Эссе											
Другие формы (Опрос)	0,5	0,5									
Другие формы (Указать)											
Веса результирующих оценок текущих контролей в итоговых оценках промежуточных контролей							0,5				
Веса оценок промежуточных контролей в итоговых оценках промежуточных контролей							0,5				
Вес итоговой оценки 1-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										0,5	
Вес итоговой оценки 2-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей										0,5	
Вес итоговой оценки 3-го промежуточного контроля в результирующей оценке промежуточных контролей											
Вес результирующей оценки промежуточных контролей в результирующей оценке итогового контроля											0,5
Экзамен/зачет (оценка итогового контроля)											Экзамен, 0,5
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$

**Содержание разделов и тем дисциплины**

**Тема 1. Введение**

- Модели
- Типы моделей

<sup>1</sup> Учебный Модуль

- Типы данных
- Этапы моделирования
- Философия моделирования

### **Тема 2. Модель парной регрессии**

- Подгонка кривой
- Метод наименьших квадратов (МНК)
- Линейная регрессионная модель с двумя переменными
- Теорема Гаусса-Маркова. Оценка дисперсии ошибок
- Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессии.
- Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии
- Анализ вариации зависимой переменной в регрессии.
- Коэффициент детерминации
- Оценка максимального правдоподобия коэффициентов регрессии

### **Тема 3. Модель множественной регрессии**

- Основные гипотезы.
- Метод наименьших квадратов.
- Теорема Гаусса-Маркова.
- Статистические свойства МНК-оценок.
- Анализ вариации зависимой переменной в регрессии.
- Коэффициенты  $R^2$  и скорректированный  $R^2$ .
- Проверка гипотез.
- Доверительные интервалы и доверительные области.

### **Тема 4. Различные аспекты множественной регрессии**

- Мультиколлинеарность.
- Фиктивные переменные.
- Частная корреляция.
- Спецификация модели.

### **Тема 5. Некоторые обобщения множественной регрессии**

- Стохастические регрессоры.
- Обобщенный метод наименьших квадратов.
- Доступный обобщенный метод наименьших квадратов.

### **Тема 6. Гетероскедастичность и корреляция по времени**

- Гетероскедастичность
- Корреляция по времени

### **Тема 7. Прогнозирование в регрессионных моделях**

- Безусловное прогнозирование.
- Условное прогнозирование.
- Прогнозирование при наличии авторегрессии ошибок.

### **Тема 8. Инструментальные переменные**

- Состоятельность оценок, полученных с помощью инструментальных переменных.
- Влияние ошибок измерения.
- Двухшаговый метод наименьших квадратов.

- Тест Хаусмана.

#### **Тема 9. Системы регрессионных уравнений**

- Внешне не связанные уравнения.
- Системы одновременных уравнений.

#### **Тема 10. Метод максимального правдоподобия в моделях регрессии**

- Введение.
- Математический аппарат.
- Оценка максимального правдоподобия параметров многомерного нормального распределения.
- Свойства оценок максимального правдоподобия.
- Оценка максимального правдоподобия в линейной модели.
- Проверка гипотез в линейной модели, I.
- Проверка гипотез в линейной модели, II.
- Нелинейные ограничения.

#### **Тема 11. Временные ряды**

- Модели распределенных лагов.
- Динамические модели.
- Единичные корни и коинтеграция.
- Модели Бокса-Дженкинса (ARIMA).
- GARCH модели.

### **3 и 4. Теоретический и практический блоки**

#### **Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

#### **Рекомендуемая литература:**

##### **а) Основная литература**

1. Магнус Я.Р., Катышев П.К., Пересецкий А.А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – М.: Дело, 2001. – 400 с.
2. К. Даугерти Введение в эконометрику М ИНФРА М 2004
3. Валентинов, В.А. Эконометрика [Электронный ресурс]: практикум / В.А. Валентинов, - 3-е изд. - М.: Дашков и К, 2016. - 436 с.: ISBN 978-5-394-02111-4 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=414907>
4. Соколов, Г.А. Эконометрика: теоретические основы [Электронный ресурс]: Учебное пособие / - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 216 с. ISBN 978-5-16-010851-3 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=555405>
5. Бородич, С. А. Эконометрика. Практикум [Электронный ресурс]: Учебное пособие/ - М: НИЦ ИНФРА-М, Нов. знание, 2015. - 329 с ISBN 978-5-16-009429-8 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502332>

##### **б) Дополнительная литература**

1. И.И. Елисеева. Эконометрика. – М.: «Финансы и статистика», 2005.

2. Афанасьев, В. Н. Эконометрика : учебник / В. Н. Афанасьев, М. М. Юзбашев, Т. И. Гуляева ; ред. : В. Н. Афанасьев. - М. : Финансы и статистика, 2006.-255 с.
3. Картаев, Ф.С. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ф.С. Картаев, Е.Н. Лукаш. - М.: Проспект, 2014. - 118 с. - ISBN 978-5-392-16622-0. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=534320>
4. Дайитбегов, Д. М. Компьютерные технологии анализа данных в эконометрике: Монография / - 3-е изд., испр. и доп. - М. [Электронный ресурс] : Вузовский учебник: НИЦ Инфра-М, 2013. - XIV, 587 с. ISBN 978-5-9558-0275-6, 500 экз. Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=365692>
5. Яковлев, В. П. Эконометрика [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров/В.П.Яковлев - М.: Дашков и К, 2016. - 384 с.: ISBN 978-5-394-02532-7 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.plip?book=519496>

## **5. Блок ОДС и КИМ**

Вопросник:

1. Понятие парной регрессии.
2. Типы данных (пространственные и временные данные).
3. Объясняемая и объясняющая переменные. Подгонка кривой. Мера отклонения.
4. Линейная регрессионная модель с двумя переменными.
5. Метод наименьших квадратов. Свойство гомоскедастичности.
6. Линейная регрессионная модель с двумя переменными.
7. Теорема Гаусса-Маркова (без доказательства).
8. Оценка дисперсии ошибок  $\sigma^2$ .
9. Оценка максимального правдоподобия коэффициентов регрессии.
10. Линейная регрессионная модель с двумя переменными.
11. Статистические свойства МНК оценок параметров регрессии.
12. Проверка гипотезы  $H_0$ .
13. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
14. Линейная регрессионная модель с двумя переменными.
15. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии (TSS, ESS, RSS).
16. Коэффициент детерминации  $R^2$
17. Модель множественной регрессии. Метод наименьших квадратов.
18. Теорема Гаусса-Маркова (без доказательства).
19. Модель множественной регрессии.
20. Статистические свойства МНК-оценок.
21. Оценка дисперсии ошибок  $\sigma^2$ .
22. Модель множественной регрессии
23. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии (TSS, ESS, RSS).
24. Скорректированный коэффициент детерминации.
25. Модель множественной регрессии.
26. Проверка статистических гипотез.
27. Различные аспекты множественной регрессии.
28. Мультиколлинеарность.
29. Коэффициент частной корреляции.
30. Процедура пошагового отбора переменных.



31. Стационарные ряды.
32. Модели ARMA.
33. Понятие временного ряда.
34. Понятие строго стационарного процесса.
35. Три условия для стационарности в широком смысле.
36. Процесс белого шума.
37. Процесс авторегрессии первого порядка AR(1).
38. Условия стационарности процесса авторегрессии первого порядка AR(1).
39. Процесс авторегрессии порядка  $p$  AR( $p$ ).
40. Оператор запаздывания.
41. Условие стационарности процесса авторегрессии порядка  $p$  AR( $p$ ).
42. Процесс скользящего среднего порядка  $q$  MA( $q$ ).
43. Условие стационарности процесса скользящего среднего первого порядка MA(1).
44. Модели авторегрессии – скользящего среднего ARMA( $p,q$ ).
45. Условие стационарности модели авторегрессии – скользящего среднего ARMA( $p,q$ ).
46. Подбор стационарной модели ARMA (процедура подбора в общем).
47. Идентификация стационарной модели ARMA.
48. Поведение автокорреляционных и частных автокорреляционных функций.
49. Нестационарный процесс авторегрессии – интегрированного скользящего среднего ARIMA( $p,d,q$ ).
50. Подход Бокса-Дженкинса построения модели типа ARIMA( $p,d,q$ ) по реализации временного ряда (4 этапа).
51. Оценивание коэффициентов модели ARMA.
52. Оценивание параметров модели AR( $p$ ) методом наименьших квадратов.
53. Оценивание параметров модели MA( $q$ ) методом максимального правдоподобия и с помощью процедуры поиска на сетке.
54. Оценивание параметров модели ARMA( $p,q$ ) комбинацией метода наименьших квадратов и поиска на сетке на примере процесса ARMA(2,2).
55. Оценивание параметров модели ARMA( $p,q$ ) методом максимального правдоподобия.
56. Диагностика модели ARMA. Проверка качества модели. Информационный критерий Акаике (AIC). Байесовский информационный критерий (BIC).
57. (Продолжение диагностики) Проверка автокорреляции остатков модели ARMA( $p,q$ ). Тест Бокса-Пирса (Q-статистика).
58. Тест Бокса-Льюнга (улучшенная Q-статистика).
59. Прогнозирование с помощью моделей ARMA. Безусловный прогноз. Условный прогноз и дисперсия ошибки прогноза для модели MA( $q$ ).
60. Условный прогноз и дисперсия ошибки прогноза для модели AR( $p$ ). Процедура постпрогноза.

Пример билета на экзамена:

1. Оценка дисперсии ошибок  $\sigma^2$ .
2. Идентификация стационарной модели ARMA.
3. Понятие временного ряда.

## **6. Методический блок**

### ***Методика преподавания***

Для активизации образовательного процесса на соответствующих лекционных занятиях используются активные методы обучения, которые составляют 20% аудиторных занятий.

Методом активного обучения называется совокупность педагогических действий и приемов, создающая специальными средствами условия, мотивирующие обучающихся к самостоятельному, инициативному и творческому освоению учебного материала в процессе познавательной деятельности. В учебном процессе можно выделить 4 функции, для реализации которых применение активных методов представляется наиболее целесообразным.

К этим функциям относятся:

- сообщение учебной информации (задача пополнения знаний). Эта функция реализуется в основном в форме лекционных занятий. Здесь возникают следующие дидактические задачи: разрушить неверные стереотипы, заинтересовать, убедить, побудить к самостоятельному поиску и активной мыслительной деятельности, помочь совершить мысленный переход от теоретического уровня к прикладным знаниям и др.;
- формирование и совершенствование профессиональных умений и навыков. Здесь решается целая гамма дидактических задач, как неспецифических (закрепить полученные знания, формировать умение применять их на практике), так и специфических, с учетом особенностей обучаемого контингента, в числе которых формирование и совершенствование умения работать с информацией, анализировать и обобщать, принимать и обосновывать решения, аргументировано их защищать в дискуссии, взаимодействовать, управлять процессом в динамике его развития;
- активизация освоения передового опыта, обмена знаниями и опытом. Основные дидактические задачи, стоящие перед преподавателями состоят в том, чтобы заинтересовать опытом, убедить в его прогрессивности, сформировать конструктивную позицию в отношении нововведений, пробудить чувство нового, выработать творческий подход к использованию чужого опыта, вызвать рефлексивную (критическую) самооценку собственной практики;
- контроль результатов обучения. К данной функции относятся такие способы контроля, которые активизируют учебно-познавательную деятельность. Дидактические задачи: проверить умение оперировать полученными знаниями, умение применять их при решении практических задач, умение самостоятельно анализировать, обобщать и делать практически значимые выводы, побудить к самоконтролю, самооценке и развитию собственных знаний, реализовать непосредственный переход от получения знаний к их применению в профессиональной деятельности. К этой группе относится такой метод контроля, как тестирование.