

год начала подготовки 2018

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 023E519200DAAC0FAC74E9329E4F1A569EE

Владелец: "АНО ВО «РОССИЙСКИЙ НОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»"; АН

Действителен до: 2018-02-28

АНО ВО «Российский новый университет»

**Елецкий филиал Автономной некоммерческой организации высшего образования «Российский новый университет»
(Елецкий филиал АНО ВО «Российский новый университет»)**

кафедра прикладной экономики и сферы обслуживания

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля)

Эконометрика

(наименование учебной дисциплины (модуля))

09.03.03 Прикладная информатика

(код и направление подготовки/специальности)

Прикладная информатика в экономике

(код и направление подготовки/специальности, в случаях, если программа разработана для разных направлений подготовки/специальностей)

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) рассмотрена и утверждена на заседании кафедры 12 февраля 2018 г., протокол № 6.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики и сферы обслуживания
(название кафедры)

к.п.н., доцент Гнездилова Н.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы, подпись заведующего кафедрой)

Елец
2018 год

1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Эконометрика» является:

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по эконометрике и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру прикладной информатики в экономике.

Изучение учебной дисциплины направлено на получение общих сведений о предмете эконометрика и умение применять основные совокупности методов эконометрики, позволяющие придать конкретное количественное выражение общим экономическим закономерностям, при решении экономических задач.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП БАКАЛАВРИАТА

Учебная дисциплина «Эконометрика» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.04.01).

Содержание учебной дисциплины тесно связано с логикой и содержанием других изучаемых дисциплин:

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

-предшествует освоению данной дисциплины: Информатика и программирование, Математика, Математическая логика и дискретная математика, Теория систем и системный анализ, Численные методы.

-после изучения данной дисциплины изучается: Предметно-ориентированные экономические и информационные системы, Реинжиниринг процессов, Математическая экономика.

Дисциплина изучается на заочной форме обучения на 4 курсе в 7 семестре.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОП

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-7 - Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.

Планируемые результаты освоения компетенций

Компетенция	Показатели (планируемые) результаты обучения
ПК-7 Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.	Владеть: - средствами формализованного описания информационных моделей предметной области, навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС. В1(ПК-7); - методами работы с программными средствами моделирования прикладных процессов и программными средствами управления проектами. В2(ПК-7); - навыками разработки основной технологической документации. В3(ПК-7); - навыками создания и управления информационными системами. В4(ПК-7).
	Уметь: - разрабатывать модели типовых прикладных процессов предметной области. У1(ПК-7); - планировать деятельность по решению задач автоматизации предметной области. У2(ПК-7); - разрабатывать основную технологическую документацию. У3(ПК-7); - создавать информационные системы и управлять информационными

	системами. У4(ПК-7).
	Знать: - системы классификации и кодирования информации, виды и состав информационного обеспечения прикладных задач. 31(ПК-7); - методы описания и моделирования прикладных процессов и информационного обеспечения. 32(ПК-7); - основные положения концепции управления информационными системами. 33(ПК-7); - основные особенности структуры современных информационных систем. 34(ПК-7).

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Дисциплина предполагает изучение 8 тем. Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часа).

Общий объем учебной дисциплины

№	Форма обучения	Семестр	Общая трудоемкость		В том числе контактная работа с преподавателем					СР	Контроль	
			В з.е.	В часах	Всего	Лекции	Сем	КоР	Конс			Экзамен
1	Заочная	1 сессия, 4 курс		36	8	8					28	
		2 сессия, 4 курс	4	108	8		4	1,6	2	0,4	93,4	6,6
	Итого		4	144	16	8	4	1,6	2	0,4	121,4	6,6

**Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий
заочная форма**

№	Наименование разделов, тем учебных занятий	Всего часов	Контактная работа с преподавателем					СР	Контроль	Формируемые результаты обучения	
			Всего	Л	Сем	КоР	Конс				Экз
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.	Моделирование в экономике. Введение в эконометрику.	17	1	1					16		ПК-7-31 ПК-7-32
2.	Парная линейная регрессия.	21	1	1					20		ПК-7-33 ПК-7-34
3.	Множественная линейная регрессия.	22	3	1	1				19		ПК-7-У1 ПК-7-У2 ПК-7-У3 ПК-7-В1

4.	Обобщённые модели множественной линейной регрессии.	23	4	2	1				20		ПК-7-33 ПК-7-34
5.	Статистический анализ временных рядов.	22	3	1	1				20		ПК-7-У1 ПК-7-У2 ПК-7-У3 ПК-7-В2
6.	Анализ многомерных временных рядов.	26	4	2	1				12		ПК-7-У2 ПК-7-У3 ПК-7-В3 ПК-7-В4
8	Промежуточная аттестация (экзамен)	21	4			1,6	2	0,4	14,4	6,6	
9	ИТОГО	144	16	8	4	1,6	2	0,4	121,4	6,6	

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

№ п/п	Наименование раздела, темы учебной дисциплины	Содержание раздела, темы
1	2	3
1.	Моделирование в экономике. Введение в эконометрику.	<p>Экономическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов. Классификация экономико-математических моделей. Области применения моделей исследования операций. Компьютерные технологии в математическом моделировании.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-5.</p>
2.	Парная линейная регрессия.	<p>Модель парной линейной регрессии. Оценка параметров линейной модели по методу наименьших квадратов (МНК). Статистические свойства оценок метода наименьших квадратов. Проверка адекватности регрессионной модели. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров регрессии.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-5.</p>
3.	Множественная линейная регрессия.	<p>Модель множественной линейной регрессии. Проблема оценивания параметров модели. Многомерный метод наименьших квадратов. Статистические свойства оценок параметров линейной модели множественной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка адекватности моделей множественной регрессии. Точечное и интервальное прогнозирование на основе модели множественной регрессии. Метод максимального правдоподобия в многомерном случае.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-5.</p>
4.	Обобщённые модели множественной линейной регрессии.	<p>Обобщённая регрессионная модель. Обобщённый метод наименьших квадратов. Обобщённая линейная модель с гетероскедастичными возмущениями. Автокорреляция возмущений: определение, диагностика и процедуры устранения. Регрессионные модели с переменной структурой. Использование «фиктивных» переменных. Линейные модели регрессии с стохастическими регрессорами. Метод инструментальных переменных. Мультиколлинеарность: последствия, признаки и методы её устранения. Нелинейные модели регрессии: методы линеаризации.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-5.</p>

5.	Статистический анализ временных рядов.	<p>Понятие временного ряда. Цели и основные проблемы, связанные с анализом временных рядов. Методы выделения систематических составляющих ряда. Анализ стационарных временных рядов. Анализ нестационарных временных рядов.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-5.</p>
6.	Анализ многомерных временных рядов.	<p>Модели многомерных временных рядов. Понятие пространства состояний. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Расширенный метод наименьших квадратов: оценивание параметров модели авторегрессии – скользящего среднего с лаговыми экзогенными переменными. Рекуррентный МНК – векторная зависимая переменная. Фильтр Калмана и его применение для оценивания и прогнозирования не полностью наблюдаемых многомерных временных рядов. Идентификация многомерных моделей.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-5.</p>
7.	Системы линейных одновременных уравнений.	<p>Модели взаимосвязанных процессов экономике, описываемых системами одновременных уравнений. Структурная и приведённая формы уравнений. Идентификация систем линейных одновременных уравнений: косвенный метод наименьших квадратов и проблема идентифицируемости. Двухшаговый МНК. Оценка двухшаговым МНК статистических характеристик модели, анализ адекватности. Точечный и интервальный прогноз эндогенных переменных на основе приведённой формы.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-5.</p>
8.	Анализ и прогнозирование коротких временных рядов с применением экспертной информации.	<p>Понятие короткого временного ряда. Методы описания коротких временных рядов. Проблемы, связанные с анализом и прогнозированием по коротким временным рядам. Привлечение информации при прогнозировании по коротким временным рядам. Методы прогнозирования при непротиворечивых экспертных суждениях. Способы оценивания адекватности трендовых моделей временного ряда по экспертным суждениям и выбора наилучшей модели. Методы комбинирования моделей и прогнозов. Применение нейронных сетей для моделирования в экономике.</p> <p>Литература: Обязательная: 1-2. Дополнительная: 1-5.</p>

Планы практических занятий

Тема 1. Моделирование в экономике. Введение в эконометрику.

Экономическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов. Классификация экономико-математических моделей. Области применения эконометрических моделей. Компьютерные технологии в математическом моделировании.

Тема 2. Парная линейная регрессия.

Модель парной линейной регрессии. Оценка параметров линейной модели по методу наименьших квадратов (МНК). Статистические свойства оценок метода наименьших квадратов. Проверка адекватности регрессионной модели. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров регрессии.

Тема 3. Множественная линейная регрессия.

Модель множественной линейной регрессии. Проблема оценивания параметров модели. Многомерный метод наименьших квадратов. Статистические свойства оценок параметров линейной модели множественной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка адекватности моделей множественной регрессии. Точечное и интервальное

прогнозирование на основе модели множественной регрессии. Метод максимального правдоподобия в многомерном случае.

Тема 4. Обобщённые модели множественной линейной регрессии.

Обобщённая регрессионная модель. Обобщённый метод наименьших квадратов. Обобщённая линейная модель с гетероскедастичными возмущениями. Автокорреляция возмущений: определение, диагностика и процедуры устранения. Регрессионные модели с переменной структурой. Использование «фиктивных» переменных. Линейные модели регрессии с стохастическими регрессорами. Метод инструментальных переменных. Мультиколлинеарность: последствия, признаки и методы её устранения. Нелинейные модели регрессии: методы линеаризации.

Тема 5. Статистический анализ временных рядов.

Понятие временного ряда. Цели и основные проблемы, связанные с анализом временных рядов. Методы выделения систематических составляющих ряда. Анализ стационарных временных рядов. Анализ нестационарных временных рядов.

Тема 6. Анализ многомерных временных рядов.

Модели многомерных временных рядов. Понятие пространства состояний. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Расширенный метод наименьших квадратов: оценивание параметров модели авторегрессии – скользящего среднего с лаговыми экзогенными переменными. Рекуррентный МНК – векторная зависимая переменная. Фильтр Калмана и его применение для оценивания и прогнозирования не полностью наблюдаемых многомерных временных рядов. Идентификация многомерных моделей.

Тема 7. Системы линейных одновременных уравнений.

Модели взаимосвязанных процессов экономике, описываемых системами одновременных уравнений. Структурная и приведённая формы уравнений. Идентификация систем линейных одновременных уравнений: косвенный метод наименьших квадратов и проблема идентифицируемости. Двухшаговый МНК. Оценка двухшаговым МНК статистических характеристик модели, анализ адекватности. Точечный и интервальный прогноз эндогенных переменных на основе приведённой формы.

Тема 8. Анализ и прогнозирование коротких временных рядов с применением экспертной информации.

Понятие короткого временного ряда. Методы описания коротких временных рядов. Проблемы, связанные с анализом и прогнозированием по коротким временным рядам. Привлечение информации при прогнозировании по коротким временным рядам. Методы прогнозирования при непротиворечивых экспертных суждениях. Способы оценивания адекватности трендовых моделей временного ряда по экспертным суждениям и выбора наилучшей модели. Методы комбинирования моделей и прогнозов. Применение нейронных сетей для моделирования в экономике.

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Контроль самостоятельной работы студента осуществляется в форме:

изучения:

- первоисточников,
- дат и событий,
- терминологии.

ответов:

- на вопросы для самопроверки,

подготовки:

- сообщений,
- рефератов,
- презентаций.

решений:

- заданий,
- тестов.

6.1. Задания для приобретения, закрепления и углубления знаний.

6.1.1 Основные категории учебной дисциплины для самостоятельного изучения:

Эконометрика (Econometrics) - совокупность методов анализа связей между различными экономическими показателями (факторами) на основании реальных статистических данных с использованием аппарата теории вероятностей и математической статистики.

Более распространенным является определение степени выраженности линейной связи между произвольными переменными x и y , принимающими значения x_i и y_i , $i = 1, \dots, n$, посредством (**выборочного**) **коэффициента корреляции (sample correlation coefficient)**

Величина $Cov(x, y)$, стоящая в числителе, определяется соотношением

$$Cov(x, y) = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})$$

и называется (**выборочной**) **ковариацией** переменных x и y .

Если α и β — «истинные» значения параметров линейной модели связи, то

$$\varepsilon_i = y_i - (\alpha + \beta \cdot x_i)$$

представляет собой **ошибку** в i -м наблюдении (**error**, или **disturbance**).

Оценки $\hat{\alpha}$ и $\hat{\beta}$ обычно называют **оценками наименьших квадратов (least squares estimates)**, или LS — оценками.

«**Меры выраженности**» в данных наблюдений линейной связи между переменными величину

$$R^2 = 1 - \frac{\sum (y_i - \hat{y}_i)^2}{\sum (y_i - \bar{y}_i)^2},$$

называемую **коэффициентом детерминации**. Этот коэффициент изменяется в пределах от 0 (при $\hat{\beta} = 0$, т. е. $RSS = TSS$) до 1 (при $RSS = 0$),

$$0 \leq R^2 \leq 1.$$

Коэффициент корреляции r_{e_x, e_y} между «очищенными» переменными e_E и e_H называется **частным коэффициентом корреляции** между переменными E и H при исключении влияния на них переменной t .

Предельной (marginal) склонности к потреблению (MPC), которая для заданной величины DPI располагаемого дохода определяется формулой

$$MPC(DPI) = \lim_{\Delta DPI \rightarrow 0} \frac{f(DPI + \Delta DPI) - f(DPI)}{\Delta DPI}.$$

Иначе говоря,

$$MPC(DPI) = \frac{dC}{dDPI} = f'(DPI).$$

В экономической теории существенную роль играет **функция эластичности**, определяемая как предел

$$\eta(X) = \lim_{\Delta X \rightarrow 0} \frac{\frac{f(X + \Delta X) - f(X)}{f(X)} \cdot 100}{\frac{\Delta X}{X} \cdot 100}$$

отношения процентного изменения Y к процентному изменению X , когда последнее стремится к нулю.

В моделях «доход — потребление», относящихся к потреблению продуктов питания, линейная модель в логарифмах уровней, выражающая уменьшение $MPC(DPI)$ с возрастанием DPI , все же не всегда удовлетворительна, поскольку эластичность в такой модели постоянна.

Аппроксимация – приближение (лат.)

Гомоскедастичность – однородность

Гетероскедастичность – неоднородность

Интерполяция – изменение (лат.)

Регрессор – независимая переменная

Регрессанд – зависимая переменная

Ковариация – степень линейной статистической взаимосвязи двух случайных величин

Вариация – степень разброса случайной величины относительно ее выборочного среднего значения

RSS – остаточная сумма квадратов

TSS – полная сумма квадратов

ESS – объясненная моделью сумма квадратов

6.2. Задания для повторения и углубления приобретаемых знаний.

Задание 6.2.1. 31(ПК-7) *Моделирование в экономике. Введение в эконометрику.*

1. Расскажите об экономическом моделировании и его роли в изучении социально-экономических процессов.
2. Дайте классификацию экономико-математических моделей.
3. Сформулируйте задачи вычислительных методов в области социально-экономических исследований.
4. Дайте определение корреляционному анализу.
5. Сформулируйте понятие парной корреляции и её место в математической статистике.
6. Определите сущность регрессионного анализа.
7. Поясните метод статистических испытаний.
8. Сформулируйте этапы решения вычислительной задачи на ЭВМ.
9. Назовите виды погрешностей и дайте определение понятию Неустойчивость.

Задание 6.2.2 32(ПК-7) *Парная линейная регрессия.*

1. Сформулируйте модель парной линейной регрессии.
2. Дайте оценку параметров линейной модели по методу наименьших квадратов (МНК).
3. Поясните статистические свойства оценок метода наименьших квадратов.
4. Проведите проверку адекватности регрессионной модели.
5. Сформулируйте метод максимального правдоподобия для оценки параметров регрессии.

Задание 6.2.3 33(ПК-7) *Множественная линейная регрессия.*

1. Сформулируйте модель множественной линейной регрессии.
2. Сформулируйте проблему оценивания параметров модели.
3. Дайте оценку многомерному методу наименьших квадратов.

4. Сформулируйте статистические свойства оценок параметров линейной модели множественной регрессии.
5. Сформулируйте Теорему Гаусса-Маркова.
6. Произведите проверку адекватности моделей множественной регрессии.
7. Дайте точечное и интервальное прогнозирование на основе модели множественной регрессии.
8. Сформулируйте метод максимального правдоподобия в многомерном случае.

Задание 6.2.4 34(ПК-7) *Обобщённые модели множественной линейной регрессии.*

1. Сформулируйте обобщённую регрессионную модель.
2. Сформулируйте обобщённый метод наименьших квадратов.
3. Дайте определение обобщённой линейной модели с гетероскедастичными возмущениями.
4. Дайте определение автокорреляции возмущений.
5. Как диагностировать и устранить автокорреляционные возмущения?
6. Определите регрессионные модели с переменной структурой.
7. Расскажите об использовании «фиктивных» переменных.
8. Расскажите о линейной модели регрессии с стохастическими регрессорами.
9. Сформулируйте метод инструментальных переменных.
10. Что такое мультиколлинеарность: последствия, признаки и методы её устранения?
11. Сформулируйте нелинейные модели регрессии: методы линеаризации.

Задание 6.2.5 31(ПК-7) *Статистический анализ временных рядов.*

1. Определите понятие временного ряда.
2. Сформулируйте цели и основные проблемы, связанные с анализом временных рядов.
3. Охарактеризуйте методы выделения систематических составляющих ряда.
4. Дайте анализ стационарных временных рядов.
5. Дайте анализ нестационарных временных рядов.

Задание 6.2.6 32(ПК-7) *Анализ многомерных временных рядов.*

1. Поясните модели многомерных временных рядов.
2. Дайте понятие пространства состояний.
3. Дайте определение рекуррентному методу наименьших квадратов.
4. Определите расширенный метод наименьших квадратов: оцените параметры модели авторегрессии – скользящего среднего с лаговыми экзогенными переменными.
5. Что такое рекуррентный МНК – векторная зависимая переменная?
6. Расскажите про Фильтр Калмана и его применение для оценивания и прогнозирования не полностью наблюдаемых многомерных временных рядов.
7. Определите идентификацию многомерных моделей.

Задание 6.2.7 33(ПК-7) *Системы линейных одновременных уравнений.*

1. Определите модели взаимосвязанных процессов в экономике, описываемых системами одновременных уравнений.
2. Дайте определение структурной и приведённой форме уравнений.
3. Определите идентификацию систем линейных одновременных уравнений: косвенный метод наименьших квадратов и проблему идентифицируемости.
4. Что такое двухшаговый МНК?
5. Оцените двухшаговым МНК статистические характеристики модели, анализ адекватности.
6. Дайте точечный и интервальный прогноз эндогенных переменных на основе приведённой формы.

Задание 6.2.8 34(ПК-7) *Анализ и прогнозирование коротких временных рядов с применением экспертной информации.*

1. Дайте понятие короткого временного ряда.
2. Перечислите методы описания коротких временных рядов.
3. Сформулируйте проблемы, связанные с анализом и прогнозированием по коротким

временным рядам.

4. Охарактеризуйте привлечение информации при прогнозировании по коротким временным рядам.
5. Сформулируйте методы прогнозирования при непротиворечивых экспертных суждениях.
6. Сформулируйте способы оценивания адекватности трендовых моделей временного ряда по экспертным суждениям и выбора наилучшей модели.
7. Сформулируйте методы комбинирования моделей и прогнозов.
8. Охарактеризуйте применение нейронных сетей для моделирования в экономике.

6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных умений:

Задание 6.3.1. У1(ПК-7)

Составьте презентацию «Проблемы моделирования в исследовании социально-экономических систем».

Задание 6.3.2. У2(ПК-7)

Подготовьте эссе на тему «Проблема системного выбора лица принимающего решение».

Задание 6.3.3. У3(ПК-7)

Проанализируйте и обоснуйте с примерами оптимальное программное обеспечение, необходимое в реализации модели множественной линейной регрессии.

Задание 6.3.4. У4(ПК-7)

Составьте презентацию «Использование обобщённых моделей множественной линейной регрессии в оптимизации экономических процессов и явлений».

Задание 6.3.5. У1(ПК-7)

Подготовьте реферат на тему «Статистический анализ временных рядов как составляющий системного анализа экономических процессов».

Задание 6.3.6. У2(ПК-7)

Составьте презентацию «Анализ многомерных временных рядов в оптимальном управлении социально-экономическими системами».

Задание 6.3.7. У3(ПК-7)

Подготовьте реферат на тему «Системы линейных одновременных уравнений как способ моделирования микроэкономических процессов».

Задание 6.3.8. У4(ПК-7)

Составьте презентацию «Применение нейронных сетей для моделирования в экономике».

6.4. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений

Задание 6.4.1. В1(ПК-7)

Составьте словарь терминов по теме «Экономико-математические методы» с помощью табличного процессора Microsoft Excel.

Задание 6.4.2. В2(ПК-7)

Используя метод средней, построить зависимость типа $y=ax+b$, если результаты наблюдений представлены таблицами:

x_i	1	2	3	4	5
y_i	3,2	4,2	2,7	0,7	1,5

Задание 6.4.3 В3(ПК-7)

Рассчитайте вариации и парные ковариации для рядов, отражающих производство, импорт и личное потребление молока (млн.т)

X1	X2	y
Пр-во	импорт и личное потребление	

55,7	8	57,2
51,9	6,8	51,5
47,2	3,2	41,8
46,5	5,8	43,6
42,2	5,4	41,3
39,2	6,3	37,4
35,8	4,6	34,2
34,1	6,3	33,7
33,2	4,7	32

Задание 6.4.4 В4(ПК-7)

Проанализируем статистические данные о совокупных потребительских расходах (CONS) и денежной массе (MONEY) в США за 1952—1956 г. г. (квартальные данные, в млрд. долларов).

obs	MONEY	CONS	obs	MONEY	CONS
1952:1	159.3	214.6	1954:3	173.9	238.7
1952:2	161.2	217.7	1954:4	176.1	243.2
1952:3	162.8	219.6	1955:1	178.0	249.4
1952:4	164.6	227.2	1955:2	179.1	254.3
1953:1	165.9	230.9	1955:3	180.2	260.9
1953:2	167.9	233.3	1955:4	181.2	263.3
1953:3	168.3	234.1	1956:1	181.6	265.6
1953:4	169.7	232.3	1956:2	182.5	268.2
1954:1	170.5	233.7	1956:3	183.3	270.4
1954:2	171.6	236.5	1956:4	184.3	275.6

Задание 6.4.5 В1(ПК-7)

Обратимся к данным о совокупном располагаемом доходе и совокупных личных расходах на местный транспорт в США за период с 1970 по 1983 год. Данные представлены как в текущих долларах США, так и в долларах 1972 года — пересчет к последним выполнен с учетом динамики индекса потребительских цен в указанном периоде. (Уровень цен в 1972 г. принят за 100%). Построить диаграмму рассеяния для недефлированных величин. Создать соответствующую модель линейной связи

Год	Распол. доход номинал.	Расходы номинал.	Распол. доход дефлир.	Расходы дефлир.
1970	695.2	3.1	751.6	3.4
1971	751.9	3.3	779.2	3.4
1972	810.3	3.4	810.3	3.4
1973	914.0	3.6	864.7	3.4
1974	998.1	4.0	857.5	3.5
1975	1096.2	4.4	874.5	3.5
1976	1194.3	4.7	906.4	3.6
1977	1313.5	5.0	942.9	3.6
1978	1474.3	5.5	988.8	3.7
1979	1650.5	6.2	1015.7	3.8
1980	1828.7	6.3	1021.6	3.5
1981	2040.9	6.2	1049.3	3.2
1982	2180.1	6.6	1058.3	3.2
1983	2333.2	6.6	1095.4	3.1

Задание 6.4.6 В2(ПК-7)

Рассчитайте коэффициент α для регрессии, описывающей зависимость потребления молока от его производства и импорта (см. задания № 6.4.3). Используйте результаты решения предыдущих задач. Рассчитать значения личного потребления молока, используя полученные в предыдущих заданиях (см. задания № 6.4.3) коэффициенты регрессии. Рассчитайте суммы квадратов отклонений для регрессии по потреблению молока.

Задание 6.4.7 В3(ПК-7)

Производство НД отображается ПФ $Y = (KL)^{0.5}$. В период t_0 в хозяйстве было 10 ед. труда и 640 ед. капитала. Темп прироста трудовых ресурсов равен 3% за период. Предельная склонность к сбережению равна 50%. В каком направлении будет изменяться темп прироста НД в соответствии с моделью экономического роста Солоу?

Задание 6.4.8 В4(ПК-7)

Задана мультипликативная производственная функция производственной подсистемы экономики некоторой страны $X = 2,278 K^{0,404} \cdot L^{0,803}$ и показатели экономики: $X \sim = 2,82$ – валовый выпуск продукции, $K \sim = 2,88$ – объем основных фондов, $L \sim = 1,93$ – объем трудовых ресурсов, выраженные в относительных (безразмерных) единицах и соответствующих некоторому периоду времени. Требуется найти показатель эффективности экономики страны E и показатель масштаба производства M , а также выполнить анализ состояния и поведения экономики страны за рассматриваемый период времени.

Соотношение заданий с формируемыми показателями обучения

Формируемая компетенция	Показатели сформированности компетенции	Задания, направленные на: - приобретение новых знаний, углубления и закрепления ранее приобретенных знаний; - формирование профессиональных умений и навыков
<p>(ПК-7) Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.</p>	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами формализованного описания информационных моделей предметной области, навыками использования функциональных и технологических стандартов ИС. В1(ПК-7); - методами работы с программными средствами моделирования прикладных процессов и программными средствами управления проектами. В2(ПК-7); - навыками разработки основной технологической документации. В3(ПК-7); - навыками создания и управления информационными системами. В4(ПК-7). 	<p>Задание 6.4.1. В1(ПК-7) Задание 6.4.2. В2(ПК-7) Задание 6.4.3. В3(ПК-7) Задание 6.4.4 В4(ПК-7) Задание 6.4.5 В1(ПК-7) Задание 6.4.6 В2(ПК-7) Задание 6.4.7 В3(ПК-7) Задание 6.4.8 В4(ПК-7)</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать модели типовых прикладных процессов предметной области. У1(ПК-7); - планировать деятельность по решению задач автоматизации предметной области. У2(ПК-7); - разрабатывать основную технологическую документацию. У3(ПК-7); - создавать информационные системы и управлять информационными системами. У4(ПК-7). 	<p>Задание 6.4.1. У1(ПК-7) Задание 6.4.2. У2(ПК-7) Задание 6.4.3. У3(ПК-7) Задание 6.4.4 У4(ПК-7) Задание 6.4.5 У1(ПК-7) Задание 6.4.6 У2(ПК-7) Задание 6.4.7 У3(ПК-7) Задание 6.4.8 У4(ПК-7)</p>
	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - системы классификации и кодирования информации, виды и состав информационного обеспечения прикладных задач. З1(ПК-7); - методы описания и моделирования прикладных процессов и информационного обеспечения. З2(ПК-7); - основные положения концепции управления информационными системами. З3(ПК-7); - основные особенности структуры современных информационных систем. З4(ПК-7). 	<p>Задание 6.4.1. З1(ПК-7) Задание 6.4.2. З2(ПК-7) Задание 6.4.3. З3(ПК-7) Задание 6.4.4 З4(ПК-7) Задание 6.4.5 З1(ПК-7) Задание 6.4.6 З2(ПК-7) Задание 6.4.7 З3(ПК-7) Задание 6.4.8 З4(ПК-7)</p>

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Средства оценивания в ходе текущего контроля:

7.1.1 Задания для оценки знаний

7.1.1.1 Тестовые задания ПК-7

Вариант 1.

1. Дайте определение термину «эконометрика»:

- А) экономико-математическая дисциплина, в рамках которой разрабатываются математические модели и методы, позволяющие установить функциональную зависимость между экономическими переменными;
- Б) приближенное описание объекта, процесса, явления на языке математики;
- В) разработка, количественное обоснование и использование на практике современных финансовых технологий;
- Г) структуры модели, которые задаются с точностью до параметра.

2. Что является главной целью регрессионного анализа:

- А) выявление и оценка влияния скрытых факторов;
- Б) получение количественных результатов на основе статистических данных;
- В) теоретически обоснованные точечные и интервальные оценки параметров регрессионной модели, точечные и интервальные прогнозы значений зависимой переменной;
- Г) формулировка гипотез относительно случайных составляющих;

3. Что такое линейная регрессия:

- А) определение видов функциональной зависимости;
- Б) зависимость наблюдаемых переменных “у” от наблюдения переменных “х”;
- В) разработка методов построения поведенческих моделей;
- Г) проведение численных расчетов и получение количественных результатов;

4. Что такое эндогенная переменная:

- А) свободный член;
- Б) независимая переменная;
- В) погрешность модели;
- Г) зависимая переменная;

5. Какой формулой выражается парная линейная регрессия:

- А) $y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u$;
- Б) $y = a + \beta u + R$;
- В) $y = a + \beta x + u$;
- Г) $y = a_j + \beta_j R_m + u_j$;

6. Что означает коэффициент e_t в методе наименьших квадратов:

- А) погрешность модели;
- Б) прогнозная объясняемая переменная;
- В) обозначение параметра сдвига;
- Г) коэффициент наклона;

7. Как расшифровывается аббревиатура МНК:

- А) математический независимый коэффициент;
- Б) метод наибольших квадратов;
- В) модель наименьших коэффициентов;
- Г) метод наименьших квадратов;

8. Что характеризует термин «вариация»:

- А) степень разброса случайной величины относительно ее выборочного среднего значения;
- Б) степень линейной статистической взаимосвязи двух случайных величин;
- В) угол наклона прямой к оси ОХ;
- Г) насколько правильно модель объясняет поведение изучаемого объекта;

9. Регрессионная модель с детерминированными регрессорами удовлетворяющая предпосылкам Г. Маркова называется:

- А) модель временных рядов;
- Б) классическая регрессионная модель;
- В) модель парной линейной регрессии;
- Г) классическая нормальная линейная регрессия;

10. Назовите данное свойство МНК: оценка называется эффективной, если она имеет минимальную дисперсию по сравнению с другими оценками заданного класса:

- А) свойство остатков;
- Б) свойство состоятельности оценок;
- В) свойство эффективности оценок;
- Г) свойство несмещенности;

11. Какой коэффициент целевой функции наименьших квадратов характеризует сдвиг линий $y=a+bx$:

- А) параметр b ;
- Б) x_t ;
- В) y_t ;
- Г) параметр a ;

12. Коэффициент детерминации R^2 используется для:

- А) определения значения зависимости в i -ом наблюдении среднего значения;
- Б) определения критериев оценки параметров регрессии;
- В) определения оптимальных параметров регрессии;
- Г) оценки качества модели линейной регрессии;

13. Какая вероятность называется доверительной:

- А) $1-\gamma$;
- Б) $1-\xi$;
- В) $\gamma-1$;
- Г) $1+\gamma$;

14. Как называется данный уровень $0<\gamma<1$:

- А) уровнем значимости;
- Б) уровнем несмещенной оценки;
- В) уровнем рыночной модели;
- Г) уровнем прогнозной объясняемой переменной;

15. При построении эконометрических регрессионных моделей доверительные интервалы определяют по двум уровням значимости:

- А) $\gamma=0,5$ и $\gamma=0,1$;
- Б) $\gamma=5$ и $\gamma=1$;
- В) $\gamma=0,05$ и $\gamma=0,01$;
- Г) $\gamma=0,005$ и $\gamma=0,001$;

16. Что означает свойство гомоскедастичности:

- А) случайность дисперсии;
- Б) однородность дисперсии;
- В) эффективность дисперсии;
- Г) неоднородность дисперсии;

17. Что означает коэффициент ESS:

- А) остаточная сумма квадратов;
- Б) полная сумма квадратов;
- В) необъясненная сумма квадратов;
- Г) объясненная сумма квадратов;

18. Что обозначает метод максимального правдоподобия:

- А) критерий для оценки качества регрессионной модели;
- Б) критерий для оценивания парной линейной регрессии;

- В) критерий для оценки математической модели;
- Г) критерий для оценивания параметров регрессии;

19. Что такое единичная матрица:

- А) матрица, у которой по диагонали элементы = 1, а остальные элементы = 0;
- Б) матрица, у которой по диагонали элементы = 0, а остальные элементы = 1;
- В) матрица, у которой по диагонали элементы = -1
- Г) матрица, у которой все элементы нечетные числа;

20. Что удается построить посредством t – тестов:

- А) регрессионную модель;
- Б) доверительные интервалы;
- В) математическую модель;
- Г) модель парной линейной регрессии;

Вариант 2.

1. Приближенным описанием объекта, процесса, явления на языке математике называется:

- А) регрессионная модель;
- Б) математическая модель;
- В) модель временных рядов;
- Г) параметрическая модель;

2. Какой формулой выражается парная линейная регрессия:

- А) $y = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_k x_k + u$;
- Б) $y = a + \beta u + R$;
- В) $y = a + \beta x + u$;
- Г) $y = a_j + \beta_j R_m + u_j$;

3. Что называется моделью временных рядов:

- А) последовательность, упорядоченность во времени наблюдаемой некоторой величины, которая характеризует экономический показатель;
- Б) зависимость наблюдаемой переменной y от наблюдаемой переменной x ;
- В) разработка методов построения поведенческих моделей;
- Г) построение математической модели с привлечением математического аппарата;

4. Какой коэффициент целевой функции наименьших квадратов характеризует сдвиг линий $y=a+bx$:

- А) параметр b ;
- Б) x_t ;
- В) y_t ;
- Г) параметр a ;

5. Разработкой, количественным обоснованием и использованием на практике современных финансовых технологий называется:

- А) финансовая инженерия;
- Б) финансовая математика;
- В) эконометрика;
- Г) математическая экономика;

6. Коэффициент детерминации R^2 используется для:

- А) определения значения зависимости в i -ом наблюдении среднего значения;
- Б) определения критериев оценки параметров регрессии;
- В) определения оптимальных параметров регрессии;
- Г) оценки качества модели линейной регрессии;

7. Структуры модели, которые задаются с точностью до параметра, называются:

- А) экономические модели;
- Б) математические модели;

В) параметрические модели;

Г) модели временных рядов;

8. Какая вероятность называется доверительной:

А) $1-\gamma$;

Б) $1-\xi$;

В) $\gamma-1$;

Г) $1+\gamma$;

9. Для измерения эффективности рынка используют:

А) экономические индексы;

Б) рыночные индексы;

В) ценовые индексы;

Г) финансовые индексы;

10. Как расшифровывается аббревиатура МНК:

А) математический независимый коэффициент;

Б) метод наибольших квадратов;

В) модель наименьших коэффициентов;

Г) метод наименьших квадратов;

11. Чему должно быть равно математическое ожидание случайной составляющей во всех наблюдениях:

А) -1;

Б) 1;

В) 0;

Г) 2;

12. Что обозначает метод максимального правдоподобия:

А) критерий для оценки качества регрессионной модели;

Б) критерий для оценивания парной линейной регрессии;

В) критерий для оценки математической модели;

Г) критерий для оценивания параметров регрессии;

13. Каким уравнением выражается математическая модель доходности ценных бумаг:

А) $\sigma_j^2 = \beta_j \sigma_m + \sigma_{uj}^2$;

Б) $\sigma_j^2 = \beta_j^2 \sigma_m^2 + \sigma_{uj}^2$;

В) $\sigma_j^2 = \beta_j \sigma_m + \sigma_{uj}$;

Г) $\sigma_j^2 = \beta_j^2 \sigma_m^2 + \sigma_{uj}$;

14. Как называется данный уровень $0 < \gamma < 1$:

А) уровнем значимости;

Б) уровнем несмещенной оценки;

В) уровнем рыночной модели;

Г) уровнем прогнозной объясняемой переменной;

15. Какой коэффициент в рыночной модели является случайной величиной:

А) R_m ;

Б) R_j ;

В) U_j ;

Г) β_j ;

16. Что удастся построить посредством t – тестов:

А) регрессионную модель;

Б) доверительные интервалы;

В) математическую модель;

Г) модель парной линейной регрессии;

17. Коэффициент детерминации можно записать в виде:

А) $R^2 = TSS / ESS$;

Б) $R^2 = RSS / TSS$;

В) $R^2 = TSS / RSS$;

Г) $R^2=ESS/TSS$;

18. Что означает коэффициент ESS:

- А) остаточная сумма квадратов;
- Б) полная сумма квадратов;
- В) необъясненная сумма квадратов;
- Г) объясненная сумма квадратов;

19. Единичная матрица размерности k обозначается следующим коэффициентом:

- А) I_k
- Б) R_k
- В) β_k
- Г) σ_k

20. Дайте определение термину «эконометрика»:

- А) экономико-математическая дисциплина, в рамках которой разрабатываются математические модели и методы, позволяющие установить функциональную зависимость между экономическими переменными;
- Б) приближенное описание объекта, процесса, явления на языке математики;
- В) разработка, количественное обоснование и использование на практике современных финансовых технологий;
- Г) структуры модели, которые задаются с точностью до параметра.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тестовые задания)
1.	31(ПК-7).	1-20
2.	32(ПК-7).	1-20
3.	33(ПК-7).	1-20
4.	34(ПК-7).	1-20
5.	31(ПК-7).	19
6.	32(ПК-7).	1-20
7.	33(ПК-7).	1-20
8.	34(ПК-7).	18

7.1.2 Задания для оценки умений

7.1.2.1 Примерные темы сообщений ПК-7

Сообщения (устная форма) позволяет глубже ознакомиться с отдельными, наиболее важными и интересными процессами, осмыслить, увидеть их сложность и особенности.

1. Экономическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов.
2. Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований.
3. Информационные технологии на базе ПЭВМ в эконометрических исследованиях.
4. Классификация переменных в эконометрических исследованиях.
5. Понятия спецификации и идентифицируемости модели.
6. Примеры эконометрических моделей (модель предложения и спроса на конкурентном рынке).
7. Эконометристы – лауреаты Нобелевской премии.
8. Парная линейная регрессия.
9. Множественная линейная регрессия.
10. Обобщённые модели множественной линейной регрессии.
11. Статистический анализ временных рядов.
12. Анализ многомерных временных рядов.
13. Системы линейных одновременных уравнений.
14. Анализ и прогнозирование коротких временных рядов с применением экспертной информации.

15. Применение нейронных сетей для моделирования в экономике.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика сообщений)
1.	У1(ПК-7)	1-15
2.	У2(ПК-7)	1-15
3.	У3(ПК-7)	1-10
4.	У4(ПК-7)	1-15
5.	У1(ПК-7)	1-15
6.	У2(ПК-7)	1-12
7.	У3(ПК-7)	1-15
8.	У4(ПК-7)	1-15

7.1.2.2 Темы рефератов ПК-7

1. Экономическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов.
2. Классификация экономико-математических моделей.
3. Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований.
4. Информационные технологии на базе ПЭВМ в эконометрических исследованиях.
5. Классификация переменных в эконометрических исследованиях.
6. Понятия спецификации и идентифицируемости модели.
7. Эконометристы – лауреаты Нобелевской премии.
8. Парная линейная регрессия.
9. Множественная линейная регрессия.
10. Обобщённые модели множественной линейной регрессии.
11. Статистический анализ временных рядов.
12. Анализ многомерных временных рядов.
13. Системы линейных одновременных уравнений.
14. Анализ и прогнозирование коротких временных рядов с применением экспертной информации.
15. Применение нейронных сетей для моделирования в экономике.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС текущего контроля (тематика рефератов)
1.	У1(ПК-7)	1-15
2.	У2(ПК-7)	1-15
3.	У3(ПК-7)	1-10
4.	У4(ПК-7)	1-15
5.	У1(ПК-7)	1-15
6.	У2(ПК-7)	1-12
7.	У3(ПК-7)	1-15
8.	У4(ПК-7)	1-15

7.1.2.3. Примерная тематика презентаций ПК-7

Презентация – набор слайдов в Power Point. Выступление по презентации не требуется и оценивается дополнительно.

Преподаватель каждый раз выбирает самостоятельно количество слайдов (в зависимости от количества учебных часов по дисциплине) от 10 слайдов и до 30 по одной проблематике.

Название документа – ФИО студента (Иванов И.П.ppt);

Первый слайд – тема презентации, далее – сам материал. План, актуальность темы,

введение, заключение и список литературы не являются составной частью презентации и

делаются студентом по собственному желанию.

Презентация в обязательном порядке включает следующие элементы:

- картинки и фото;
- графические элементы;
- классификации;
- таблицы;
- логические цепочки;
- схемы;
- выводы.

Ссылка при цитировании на источник в презентации обязательна. Все данные должны быть сопровождаемы годами.

Презентация на тему:

1. Проблемы моделирования в исследовании социально-экономических систем.
2. Проблема системного выбора лица принимающего решение.
3. Использование обобщённых моделей множественной линейной регрессии в оптимизации экономических процессов и явлений.
4. Статистический анализ временных рядов как составляющий системного анализа экономических процессов.
5. Анализ многомерных временных рядов в оптимальном управлении социально-экономическими системами.
6. Системы линейных одновременных уравнений как способ моделирования микроэкономических процессов.
7. Применение нейронных сетей для моделирования в экономике.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (тематика презентаций)
1.	У1(ПК-7)	1-7
2.	У2(ПК-7)	2, 3, 4, 6
3.	У3(ПК-7)	1-7
4.	У4(ПК-7)	1-7
5.	У1(ПК-7)	1-7
6.	У2(ПК-7)	1-2
7.	У3(ПК-7)	1-7
8.	У4(ПК-7)	1-7

7.1.3 Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

7.2.3.1 Задачи по дисциплине ПК-7

Задача 1.

Используя метод средних, построить зависимость типа $y=ax+b$, если результаты наблюдений представлены таблицами:

x_i	1	2	3	4	5
y_i	3,2	4,2	2,7	0,7	1,5

Задача 2.

Рассчитайте вариации и парные ковариации для рядов, отражающих производство, импорт и личное потребление молока (млн.т)

X1	X2	y
Пр-во	импорт и личное потребление	

55,7	8	57,2
51,9	6,8	51,5
47,2	3,2	41,8
46,5	5,8	43,6
42,2	5,4	41,3
39,2	6,3	37,4
35,8	4,6	34,2
34,1	6,3	33,7
33,2	4,7	32

Задача 3.

Проанализируем статистические данные о совокупных потребительских расходах (CONS) и денежной массе (MONEY) в США за 1952—1956 г. г. (квартальные данные, в млрд. долларов).

obs	MONEY	CONS	obs	MONEY	CONS
1952:1	159.3	214.6	1954:3	173.9	238.7
1952:2	161.2	217.7	1954:4	176.1	243.2
1952:3	162.8	219.6	1955:1	178.0	249.4
1952:4	164.6	227.2	1955:2	179.1	254.3
1953:1	165.9	230.9	1955:3	180.2	260.9
1953:2	167.9	233.3	1955:4	181.2	263.3
1953:3	168.3	234.1	1956:1	181.6	265.6
1953:4	169.7	232.3	1956:2	182.5	268.2
1954:1	170.5	233.7	1956:3	183.3	270.4
1954:2	171.6	236.5	1956:4	184.3	275.6

Задача 4.

Обратимся к данным о совокупном располагаемом доходе и совокупных личных расходах на местный транспорт в США за период с 1970 по 1983 год. Данные представлены как в текущих долларах США, так и в долларах 1972 года — пересчет к последним выполнен с учетом динамики индекса потребительских цен в указанном периоде. (Уровень цен в 1972 г. принят за 100%). Построить диаграмму рассеяния для недефлированных величин. Создать соответствующую модель линейной связи

Год	Распол. доход номинал.	Расходы номинал.	Распол. доход дефлир.	Расходы дефлир.
1970	695.2	3.1	751.6	3.4
1971	751.9	3.3	779.2	3.4
1972	810.3	3.4	810.3	3.4
1973	914.0	3.6	864.7	3.4
1974	998.1	4.0	857.5	3.5
1975	1096.2	4.4	874.5	3.5
1976	1194.3	4.7	906.4	3.6
1977	1313.5	5.0	942.9	3.6
1978	1474.3	5.5	988.8	3.7
1979	1650.5	6.2	1015.7	3.8
1980	1828.7	6.3	1021.6	3.5
1981	2040.9	6.2	1049.3	3.2
1982	2180.1	6.6	1058.3	3.2
1983	2333.2	6.6	1095.4	3.1

Задача 5.

Рассчитайте коэффициент α для регрессии, описывающей зависимость потребления молока от его производства и импорта (см. задания № 6.4.3). Используйте результаты решения предыдущих задач. Рассчитать значения личного потребления молока, используя полученные в предыдущих заданиях (см. задания № 6.4.3) коэффициенты регрессии. Рассчитайте суммы квадратов отклонений для регрессии по потреблению молока.

Задача 6.

Определить остаток в первом наблюдении, если уравнение регрессии имеет вид: $y = 0,2x - 2,24$. Ряды значений:

Ряд x	57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1
Ряд y	9,37	8,26	7,51	6,8	5,79	5,33	4,85

Задача 7.

Определить остаточную сумму квадратов отклонений, если уравнение регрессии имеет вид: $y = 0,2x - 2,24$. Ряды значений:

Ряд x	57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1
Ряд y	9,37	8,26	7,51	6,8	5,79	5,33	4,85

Задача 8.

Определить объяснённую сумму квадратов отклонений, если уравнение регрессии имеет вид: $y = 0,2x - 2,24$. Ряды значений:

Ряд x	57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1
Ряд y	9,37	8,26	7,51	6,8	5,79	5,33	4,85

Задача 9.

Рассчитайте RSS и ESS для рядов значений:

Ряд x	57	54,7	52,2	48,9	43,3	39,7	35,1
Ряд y	9,37	8,26	7,51	6,8	5,79	5,33	4,85

Рассчитайте TSS и проверьте выполнение соотношения между этими тремя характеристиками.

Задача 10.

Для рассчитанного уравнения регрессии определена $ESS = 15,37$. Найти коэффициент детерминации, если TSS составляет 16,21.

№	Показатели сформированности компетенции	ФОС итогового контроля (задачи по дисциплине)
1.	V1(ПК-7)	1-10
2.	V2(ПК-7).	1-10
3.	V3(ПК-7).	1-6
4.	V4(ПК-7).	5
5.	V1(ПК-7).	5-6
6.	V2(ПК-7).	1-6
7.	V3(ПК-7).	1-4
8.	V4(ПК-7).	1-10

7.2 ФОС для промежуточной аттестации

7.2.1 Задания для оценки знаний

Вопросы к экзамену ПК-7

1. Экономическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов.
2. Модель парной линейной регрессии.
3. Оценка параметров линейной модели по методу наименьших квадратов (МНК).
4. Статистические свойства оценок метода наименьших квадратов.
5. Проверка адекватности регрессионной модели.
6. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров регрессии.
7. Модель множественной линейной регрессии.

8. Проблема оценивания параметров модели.
9. Многомерный метод наименьших квадратов.
10. Статистические свойства оценок параметров линейной модели множественной регрессии.
11. Теорема Гаусса-Маркова.
12. Проверка адекватности моделей множественной регрессии.
13. Точечное и интервальное прогнозирование на основе модели множественной регрессии.
14. Метод максимального правдоподобия в многомерном случае.
15. Обобщённая регрессионная модель.
16. Обобщённый метод наименьших квадратов.
17. Обобщённая линейная модель с гетероскедастичными возмущениями.
18. Автокорреляция возмущений: определение, диагностика и процедуры устранения.
19. Регрессионные модели с переменной структурой.
20. Использование «фиктивных» переменных.
21. Линейные модели регрессии с стохастическими регрессорами.
22. Метод инструментальных переменных.
23. Мультиколлинеарность: последствия, признаки и методы её устранения.
24. Нелинейные модели регрессии: методы линеаризации.
25. Понятие временного ряда. Цели и основные проблемы, связанные с анализом временных рядов.
26. Методы выделения систематических составляющих ряда.
27. Анализ стационарных временных рядов.
28. Анализ нестационарных временных рядов.
29. Модели многомерных временных рядов.
30. Понятие пространства состояний.
31. Рекуррентный метод наименьших квадратов.
32. Расширенный метод наименьших квадратов: оценивание параметров модели авторегрессии – скользящего среднего с лаговыми экзогенными переменными.
33. Рекуррентный МНК – векторная зависимая переменная.
34. Фильтр Калмана и его применение для оценивания и прогнозирования не полностью наблюдаемых многомерных временных рядов.
35. Идентификация многомерных моделей.
36. Модели взаимосвязанных процессов экономике, описываемых системами одновременных уравнений.
37. Структурная и приведённая формы уравнений.
38. Идентификация систем линейных одновременных уравнений: косвенный метод наименьших квадратов и проблема идентифицируемости.
39. Двухшаговый МНК. Оценка двухшаговым МНК статистических характеристик модели, анализ адекватности.
40. Точечный и интервальный прогноз эндогенных переменных на основе приведённой формы.
41. Понятие короткого временного ряда. Методы описания коротких временных рядов.
42. Проблемы, связанные с анализом и прогнозированием по коротким временным рядам. Привлечение информации при прогнозировании по коротким временным рядам.
43. Методы прогнозирования при непротиворечивых экспертных суждениях.
44. Способы оценивания адекватности трендовых моделей временного ряда по экспертным суждениям и выбора наилучшей модели.
45. Методы комбинирования моделей и прогнозов.
46. Применение нейронных сетей для моделирования в экономике.

№	<i>Показатели сформированности компетенции</i>	<i>ФОС промежуточного контроля (вопросы к экзамену)</i>
---	--	---

1.	31(ПК-7).	1-46
2.	32(ПК-7).	5, 6, 21-24
3.	33(ПК-7).	6-10
4.	34(ПК-7).	1-46
5.	31(ПК-7).	1-46
6.	32(ПК-7).	11-20, 23-46
7.	33(ПК-7).	6,8
8.	34(ПК-7).	19-46

7.2.2. Задания для оценки умений

В качестве фондов оценочных средств для оценки умений обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2)

7.2.3. Задания для оценки навыков, владений, опыта деятельности

В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности обучающегося используются задания, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3).

8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература

а) Основная

1. Ивченко Ю.С. Эконометрика в MS EXCEL [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Ю.С. Ивченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 94 с. — 978-5-4486-0109-5.
2. Эконометрика: учебник/ под ред. Д-ра экон.наук, проф. В.С. Мхитаряна. – Москва: Проспект, 2015. – 384с.

б) Дополнительная

1. Колемаев В.А. Эконометрика: Учебник. - М.: Инфра-М, 2009. (Гриф)
2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник. - М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2008 (Гриф)
3. Новиков А.И. Эконометрика: Учеб. Пособие. : М.: ИНФРА-М, 2010 (Гриф)
4. Яковлева А.В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковлева А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 223 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6266>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Новиков А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14118>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

9. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЛЕКТОВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМОГО ПРИ ИЗУЧЕНИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

При изучении учебной дисциплины (в том числе в интерактивной форме) предполагается применение современных информационных технологий. Комплект программного обеспечения для их использования включает в себя: операционная система Microsoft Windows 7 Pro, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2010, офисный пакет программ Microsoft Office Professional Plus 2007, антивирусная программа Dr. Web Desktop Security Suite, архиватор 7-zip, аудиопроигрыватель AIMP, просмотр изображений FastStone Image Viewer, ПО для чтения файлов формата PDF Adobe Acrobat Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения

год начала подготовки 2018

видеотрансляций OBS Studio, ПО для удалённого администрирования Aspiа, правовой справочник Гарант Аэро, онлайн-версия КонсультантПлюс: Студент, электронно-библиотечная система IPRBooks, электронно-библиотечная система Юрайт, математические вычисления Mathcad 14 University, версия 1С для использования типовых конфигураций в учебных целях: 1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях, моделирование бизнес-процессов СА ERwin Process Modeler 7.3, версия 1С для обучения программированию: 1С: Предприятие 8.2 Версия для обучения программированию

10. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
2. Библиотека электронных ресурсов исторического факультета МГУ. <http://www.hist.msu.ru/ER/index.html> -
3. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>
6. Информационно-правовой портал «Гарант» www.garant.ru
7. Информационно-правовой портал «КонсультантПлюс» www.consultant.ru
8. Российская государственная публичная библиотека <http://elibrary.rsl.ru/>
9. Электронно-библиотечная система (ЭБС), Издательство Юстицинформ// <http://e.lanbook.com/books/>
10. Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>

11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Изучение данной учебной дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с Приказом Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи», «Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса» Министерства образования и науки РФ от 08.04.2014г. № АК-44/05вн, «Положением о порядке обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья», утвержденным приказом ректора от 6 ноября 2015 года №60/о, «Положением о службе инклюзивного образования и психологической помощи» АНО ВО «Российский новый университет» от 20 мая 2016 года № 187/о.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом их индивидуальных психофизиологических особенностей и специфики приема передачи учебной информации.

С обучающимися по индивидуальному плану и индивидуальному графику проводятся индивидуальные занятия и консультации.

12. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий

год начала подготовки 2018

семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Ауд.305 (компьютерный класс №3)

Специализированная мебель:

- столы студенческие;
- стулья студенческие;
- стол для преподавателя;
- стул для преподавателя;
- столы компьютерные;
- кресла компьютерные;
- шкаф для хранения раздаточного материала;
- доска (меловая);
- маркерная доска (переносная).

Технические средства обучения:

- проектор (портативный);
- ПК для преподавателя с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду вуза;
- ПК для обучающихся с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду;
- веб-камера;
- экран (переносной);
- колонки;
- микрофон.

Специализированное оборудование:

наглядные пособия (плакаты), информационный стенд

Автор (составитель): доцент А.С. Лабузов



(подпись)

Аннотация рабочей программы учебной дисциплины ЭКОНОМЕТРИКА

Код и направление подготовки: **09.03.03 Прикладная информатика**

Цели дисциплины

Обеспечение профессионального образования, способствующего социальной, академической мобильности, востребованности на рынке труда, успешной карьере, сотрудуничеству.

Формирование у обучающихся систематизированных профессионально значимых знаний по эконометрике и профессиональных умений и навыков, необходимых бакалавру прикладной информатики в экономике.

Изучение учебной дисциплины направлено на получение общих сведений о предмете эконометрика и умение применять основные совокупности методов эконометрики, позволяющие придать конкретное количественное выражение общим экономическим закономерностям, при решении экономических задач.

Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата.

Учебная дисциплина «Эконометрика» относится к вариативной части дисциплин по выбору учебного плана (Б1.В.ДВ.04.01).

Учебная дисциплина содержательно и логически связана с другими учебными дисциплинами, изучаемыми студентами:

-предшествует освоению данной дисциплины: Информатика и программирование, Математика, Математическая логика и дискретная математика, Теория систем и системный анализ, Численные методы.

-после изучения данной дисциплины изучается: Предметно-ориентированные экономические и информационные системы, Реинжиниринг процессов, Математическая экономика.

Требования к уровню освоения содержания курса:

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть следующими компетенциями:

ПК-7 Способность проводить описание прикладных процессов и информационного обеспечения решения прикладных задач.

Содержание учебной дисциплины.

Тема 1. Моделирование в экономике. Введение в эконометрику.

Экономическое моделирование и его роль в изучении социально-экономических процессов. Классификация экономико-математических моделей. Области применения эконометрических моделей. Компьютерные технологии в математическом моделировании.

Тема 2. Парная линейная регрессия.

Модель парной линейной регрессии. Оценка параметров линейной модели по методу наименьших квадратов (МНК). Статистические свойства оценок метода наименьших квадратов. Проверка адекватности регрессионной модели. Метод максимального правдоподобия для оценки параметров регрессии.

Тема 3. Множественная линейная регрессия.

Модель множественной линейной регрессии. Проблема оценивания параметров модели. Многомерный метод наименьших квадратов. Статистические свойства оценок параметров линейной модели множественной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка адекватности моделей множественной регрессии. Точечное и интервальное прогнозирование на основе модели множественной регрессии. Метод максимального правдоподобия в многомерном случае.

Тема 4. Обобщённые модели множественной линейной регрессии.

Обобщённая регрессионная модель. Обобщённый метод наименьших квадратов. Обобщённая линейная модель с гетероскедастичными возмущениями. Автокорреляция возмущений: определение, диагностика и процедуры устранения. Регрессионные модели с

переменной структурой. Использование «фиктивных» переменных. Линейные модели регрессии с стохастическими регрессорами. Метод инструментальных переменных. Мультиколлинеарность: последствия, признаки и методы её устранения. Нелинейные модели регрессии: методы линеаризации.

Тема 5. Статистический анализ временных рядов.

Понятие временного ряда. Цели и основные проблемы, связанные с анализом временных рядов. Методы выделения систематических составляющих ряда. Анализ стационарных временных рядов. Анализ нестационарных временных рядов.

Тема 6. Анализ многомерных временных рядов.

Модели многомерных временных рядов. Понятие пространства состояний. Рекуррентный метод наименьших квадратов. Расширенный метод наименьших квадратов: оценивание параметров модели авторегрессии – скользящего среднего с лаговыми экзогенными переменными. Рекуррентный МНК – векторная зависимая переменная. Фильтр Калмана и его применение для оценивания и прогнозирования не полностью наблюдаемых многомерных временных рядов. Идентификация многомерных моделей.

Тема 7. Системы линейных одновременных уравнений.

Модели взаимосвязанных процессов экономике, описываемых системами одновременных уравнений. Структурная и приведённая формы уравнений. Идентификация систем линейных одновременных уравнений: косвенный метод наименьших квадратов и проблема идентифицируемости. Двухшаговый МНК. Оценка двухшаговым МНК статистических характеристик модели, анализ адекватности. Точечный и интервальный прогноз эндогенных переменных на основе приведённой формы.

Тема 8. Анализ и прогнозирование коротких временных рядов с применением экспертной информации.

Понятие короткого временного ряда. Методы описания коротких временных рядов. Проблемы, связанные с анализом и прогнозированием по коротким временным рядам. Привлечение информации при прогнозировании по коротким временным рядам. Методы прогнозирования при непротиворечивых экспертных суждениях. Способы оценивания адекватности трендовых моделей временного ряда по экспертным суждениям и выбора наилучшей модели. Методы комбинирования моделей и прогнозов. Применение нейронных сетей для моделирования в экономике.

**Лист внесения изменений в рабочую программу учебной дисциплины
«Эконометрика»**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на 2021/2022 учебный год.

Протокол № 10 заседания кафедры ПЭ от «11» июня 2021 г.

1. Актуализация перечня основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины на 2021-2022 учебный год.

1.1. Пункт 8.1. Основная литература

1. Ивченко Ю.С. Эконометрика в MS EXCEL [Электронный ресурс] : лабораторный практикум / Ю.С. Ивченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Ай Пи Эр Медиа, 2018. — 94 с. — 978-5-4486-0109-5.

2. Эконометрика: учебник/ под ред. Д-ра экон.наук, проф. В.С. Мхитаряна. — Москва: Проспект, 2015. — 384с.

1.2. Пункт 8.2. Дополнительная литература

1. Колемаев В.А. Эконометрика: Учебник. - М.: Инфра-М, 2009. (Гриф)

2. Кремер Н.Ш., Путко Б.А. Эконометрика: Учебник. - М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2008 (Гриф)

3. Новиков А.И. Эконометрика: Учеб. Пособие. : М.: ИНФРА-М, 2010 (Гриф)

4. Яковлева А.В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Яковлева А.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 223 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6266>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

5. Новиков А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2013.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/14118>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю

Зав. кафедрой

_____ /Преснякова Д.В./