

год начала подготовки 2022

Документ подписан квалифицированной электронной подписью

Сертификат: 03561B9E0021AE10B3437E3B0B4C07E1A3

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

Действителен с 2022-01-26 по 2022-01-26

**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

**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 «26» января 2022, протокол № 5.

Заведующий кафедрой Прикладной экономики

(название кафедры)

к.э.н., доцент Преснякова Д.В.

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

Елец  
2022 год

## **1. НАИМЕНОВАНИЕ И ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Учебная дисциплина «Эконометрика» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная информатика» по профилю Прикладная информатика в экономике в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 N 922 (ФГОС ВО 3++).

Целью курса «Эконометрика» является овладение слушателями общими принципами, концепциями и современными методами в области эконометрической методологии.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности, планированию разработки или восстановления требований к системе, анализу проблемной ситуации заинтересованных лиц, разработке бизнес-требований заинтересованных лиц, постановки целей создания системы, разработки концепции системы и технического задания на систему, организации оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов, представлению концепции, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам, организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов требований, постановке задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества, сопровождению приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы, обработке запросов на изменение требований к системе, определенных профессиональным стандартом «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 N 809н (Регистрационный номер №34882).

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОП**

Учебная дисциплина Эконометрика относится к части учебного плана формируемой участниками образовательных отношений и изучается на 3 курсе.

2.1. Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Для успешного усвоения курса студент должен знать основы математического анализа, теории вероятностей и математической статистики.

Параллельно с данной дисциплиной изучаются дисциплины

Математическая экономика

Математическое и имитационное моделирование

Предметно-ориентированные экономические и информационные системы

Интеллектуальные информационные системы

2.2. Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Результаты освоения дисциплины «Эконометрика» являются базой для прохождения обучающимися производственной практики: технологической (проектно-технологической) и преддипломной, а также для выполнения выпускной квалификационной работы.

Развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств обеспечивается чтением лекций, проведением занятий, содержание которых разработано на основе результатов научных исследований, проводимых Университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей.

### 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины обучающийся по программе бакалавриата должен овладеть:

**- Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы (ПК-4)**

#### Планируемые результаты обучения по дисциплине

Формируемая компетенция	Планируемые результаты обучения	Код результата обучения
(ПК-4) – Способен составлять технико- экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационно й системы	<b><u>Знать:</u></b>	
	Определение эконометрики, основные понятия	ПК-4-31
	Понятие о множественной регрессии	ПК-4-32
	Теоретическое уравнение регрессии	ПК-4-33
	Эмпирическое уравнение регрессии	ПК-4-34
	<b><u>Уметь:</u></b>	
	Прогнозировать на основе эконометрических моделей поведение экономических агентов, развитие экономических процессов и явлений, на микро и макроуровне	ПК-4-У1
	Обрабатывать данные на основе временных рядов	ПК-4-У2
	Анализировать производственную функцию.	ПК-4-У3
	Исследовать остатки при анализ производственных функций	ПК-4-У4
	<b><u>Владеть:</u></b>	
	Навыками применения регрессионного анализа	ПК-4-В1
	Методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью эконометрических моделей	ПК-4-В2
	Навыками применения выборочных методов в статистике	ПК-4-В3
Навыками решения производственных задач	ПК-4-В4	

### 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

#### 4.1. Общий объем учебной дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы – 144 часа.

№	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	Очная	3 курс, 6 семестр	4	144	56	28	24	1,6	2	0,4	54,4	33,6

год начала подготовки 2022

2	Заочная	Зим. сессия, 3 курс	1	36	4	4					32	
		Лет. сессия, 3 курс	3	108	8		4	1,6	2	0,4	93,4	6,6
	Итого		4	144	12	4	4	1,6	2	0,4	125,4	6,6

#### 4.2. Распределение учебного времени по темам и видам учебных занятий

##### а) очная форма обучения

№	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.	Предмет, задачи и базовые понятия курса	18	9	5	4				9		ПК-4-31 ПК-4-32
2.	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.	18	9	5	4				9		ПК-4-33 ПК-4-34
3.	Парная линейная регрессия	18	9	5	4				9		ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1
4.	Множественная линейная регрессия	18	9	5	4				9		ПК-4-33 ПК-4-34
5.	Нелинейная регрессия.	18	9	5	4				9		ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В2
6.	Временные ряды и прогнозирование.	16,4	7	3	4				9,4		ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В3 ПК-4-В4
8	Промежуточная аттестация (экзамен)	10,6	4			1,6	2	0,4		33,6	
9	ИТОГО	<b>144</b>	<b>56</b>	<b>28</b>	<b>24</b>	<b>1,6</b>	<b>2</b>	<b>0,4</b>	<b>54,4</b>	<b>33,6</b>	

##### б) заочная форма обучения

№	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.	Предмет, задачи и базовые понятия курса	21	1	1					20		ПК-4-31 ПК-4-32

2.	Основные понятия теории вероятностей и математической статистики.	21	1	1					20		ПК-4-33 ПК-4-34
3.	Парная линейная регрессия	22	2	1	1				20		ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В1
4.	Множественная линейная регрессия	21	1		1				20		ПК-4-33 ПК-4-34
5.	Нелинейная регрессия.	22	2	1	1				20		ПК-4-У1 ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В2
6.	Временные ряды и прогнозирование.	26,4	1		1				25,4		ПК-4-У2 ПК-4-У3 ПК-4-В3 ПК-4-В4
8	Промежуточная аттестация (экзамен)	10,6	4			1,6	2	0,4		6,6	
9	ИТОГО	144	12	4	4	1,6	2	0,4	125,4	6,6	

## 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ), СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ)

### Тема 1. Предмет, задачи и базовые понятия курса

Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Области применения экономических моделей.

Шкалы измерений (наименований, порядковая интервалов, отношений, разностей, абсолютная).

Генеральная и выборочная совокупность. Функциональная, статистическая и корреляционная связь. Причины обязательного присутствия случайного фактора. Ковариация, дисперсия и корреляция.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-4.

### Тема 2. Основные понятия теории вероятностей и математической статистики

Основные понятия теории вероятностей. Дискретное и непрерывное распределения случайных величин и их основные свойства. Нормальное распределение и связанные с ним  $\chi^2$  распределение, t-распределение и F-распределение.

Выборочный метод в статистике. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Интервальный ряд. Полигон и гистограмма. Точечные и интервальные оценки.

Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона  $\chi^2$ , критерий Фишера, критерий Стьюдента.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-4.

### Тема 3. Парная линейная регрессия

Теоретическое и эмпирическое уравнение регрессии. Предпосылки метода наименьших квадратов (условия Гаусса-Маркова).

год начала подготовки 2022

Интерпретация уравнения регрессии. Оценка статистической значимости коэффициентов парной линейной регрессии:  $t$  – критерий Стьюдента.

Интервальные оценки коэффициентов линейного уравнения регрессии. Коэффициент детерминации  $R^2$ . Оценка статистической значимости уравнения регрессии в целом:  $F$  – критерий Фишера.

Экономический смысл коэффициентов модели, их связь с коэффициентами эластичности. Доверительные интервалы для отклика.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-4.

#### **Тема 4. Множественная линейная регрессия**

Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР).

Определение параметров уравнения множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов. Применение  $t$  – критерия Стьюдента для модели множественной регрессии, доверительные интервалы.

Множественный коэффициент детерминации  $R^2$ . Применение  $F$  – критерия Фишера для модели множественной регрессии. Скорректированный (исправленный) коэффициент детерминации. Методы отбора факторов.

Коэффициенты парной и множественной корреляции. Корреляционная матрица. Отбор факторов на основе корреляционного анализа.

Метод включения (пошаговое наращивание числа факторов). Мультиколлинеарность. Последствия мультиколлинеарности. Признаки наличия мультиколлинеарности. Методы устранения мультиколлинеарности, процедура последовательного присоединения элементов.

Гетероскедастичность остатков. Модели с гетероскедастичными остатками.

Причины непостоянства дисперсии остатков. Тестирование на гетероскедастичность (тест Голдфелда-Кванта).

Последствия гетероскедастичности. Автокорреляция случайных отклонений (остатков).

Причины и последствия автокорреляции остатков.

Тестирование на автокорреляцию остатков (тест Дарбина-Уотсона). Фиктивные переменные.

Количество уровней качественной переменной и число фиктивных переменных.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-4.

#### **Тема 5. Нелинейная регрессия**

Степенные модели. Обратная модель. Полиномиальная модель. Показательная модель. Выбор модели.

Виды ошибок спецификации, их обнаружение и корректировка. Исследование остатка. Производственная функция Кобба-Дугласа.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-4.

#### **Тема 6. Временные ряды и прогнозирование**

Временные ряды. Основная тенденция развития и отклонения от нее. Стационарные временные ряды. Автокорреляционная функция, коррелограмма.

Механическое сглаживание временного ряда. Аналитическое выравнивание временного

год начала подготовки 2022

ряда.

Тесты на наличие тренда временного ряда. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.

Использование фиктивных переменных в анализе сезонных колебаний. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.

Литература:

а) основная: 1-2.

б) дополнительная: 3-4.

## **Планы семинарских, практических, лабораторных занятий**

### *очная форма обучения*

#### **Тема 1. Практическое занятие: Предмет, задачи и базовые понятия курса**

Продолжительность занятия - 6 час

Основные вопросы:

Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Области применения экономических моделей.

Шкалы измерений (наименований, порядковая интервалов, отношений, разностей, абсолютная).

Генеральная и выборочная совокупность. Функциональная, статистическая и корреляционная связь. Причины обязательного присутствия случайного фактора. Ковариация, дисперсия и корреляция.

#### **Тема 2. Практическое занятие: Основные понятия теории вероятностей и математической статистики**

Продолжительность занятия - 6 час

Основные вопросы:

Основные понятия теории вероятностей. Дискретное и непрерывное распределения случайных величин и их основные свойства. Нормальное распределение и связанные с ним  $\chi^2$  распределение, t-распределение и F-распределение.

Выборочный метод в статистике. Генеральная и выборочная совокупности. Вариационный ряд. Интервальный ряд. Полигон и гистограмма. Точечные и интервальные оценки.

Проверка статистических гипотез. Критерий согласия Пирсона  $\chi^2$ , критерий Фишера, критерий Стьюдента.

#### **Тема 3. Практическое занятие: Парная линейная регрессия**

Продолжительность занятия - 6 час

Основные вопросы:

Теоретическое и эмпирическое уравнение регрессии. Предпосылки метода наименьших квадратов (условия Гаусса-Маркова).

Интерпретация уравнения регрессии. Оценка статистической значимости коэффициентов парной линейной регрессии: t – критерий Стьюдента.

Интервальные оценки коэффициентов линейного уравнения регрессии. Коэффициент детерминации  $R^2$ . Оценка статистической значимости уравнения регрессии в целом: F – критерий Фишера.

Экономический смысл коэффициентов модели, их связь с коэффициентами эластичности. Доверительные интервалы для отклика.

#### **Тема 4. Практическое занятие: Множественная линейная регрессия**

Продолжительность занятия - 6 час

год начала подготовки 2022

Основные вопросы:

Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР).

Определение параметров уравнения множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов. Применение  $t$  – критерия Стьюдента для модели множественной регрессии, доверительные интервалы.

Множественный коэффициент детерминации  $R^2$ . Применение  $F$  – критерия Фишера для модели множественной регрессии. Скорректированный (исправленный) коэффициент детерминации. Методы отбора факторов.

Коэффициенты парной и множественной корреляции. Корреляционная матрица. Отбор факторов на основе корреляционного анализа.

Метод включения (пошаговое наращивание числа факторов). Мультиколленеарность.

Последствия мультиколлинеарности. Признаки наличия мультиколлинеарности. Методы устранения мультиколлинеарности, процедура последовательного присоединения элементов.

Гетероскедастичность остатков. Модели с гетероскедастичными остатками.

Причины непостоянства дисперсии остатков. Тестирование на гетероскедастичность (тест Голдфелда-Кванта).

Последствия гетероскедастичности. Автокорреляция случайных отклонений (остатков).

Причины и последствия автокорреляции остатков.

Тестирование на автокорреляцию остатков (тест Дарбина-Уотсона). Фиктивные переменные.

Количество уровней качественной переменной и число фиктивных переменных.

**Тема 5. Практическое занятие: Нелинейная регрессия**

Продолжительность занятия - 6 час

Основные вопросы:

Степенные модели. Обратная модель. Полиномиальная модель. Показательная модель. Выбор модели.

Виды ошибок спецификации, их обнаружение и корректировка. Исследование остатка.

Производственная функция Кобба-Дугласа.

**Тема 6. Практическое занятие: Временные ряды и прогнозирование**

Продолжительность занятия - 6 час

Основные вопросы:

Временные ряды. Основная тенденция развития и отклонения от нее. Стационарные временные ряды. Автокорреляционная функция, коррелограмма.

Механическое сглаживание временного ряда. Аналитическое выравнивание временного ряда.

Тесты на наличие тренда временного ряда. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.

Использование фиктивных переменных в анализе сезонных колебаний. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.

*заочная форма обучения*

**Тема 3. Практическое занятие: Оценка статистической значимости уравнения регрессии**

**Продолжительность занятия - 1 час**

Основные вопросы:

1. Оценка статистической значимости коэффициентов парной линейной регрессии:  $t$  –



год начала подготовки 2022

- критерий Стьюдента.
2. Оценка статистической значимости уравнения регрессии в целом:  $F$  – критерий Фишера.
  3. Экономический смысл коэффициентов модели, их связь с коэффициентами эластичности.
  4. Доверительные интервалы для отклика.

**Тема 4. Практическое занятие: Количество уровней качественной переменной и число фиктивных переменных.**

**Продолжительность занятия - 1 час**

Основные вопросы:

1. Определение параметров уравнения множественной линейной регрессии методом наименьших квадратов.
2. Применение  $t$  – критерия Стьюдента для модели множественной регрессии, доверительные интервалы.
3. Применение  $F$  – критерия Фишера для модели множественной регрессии. Скорректированный (исправленный) коэффициент детерминации.
4. Методы отбора факторов.
5. Коэффициенты парной и множественной корреляции. Корреляционная матрица. Отбор факторов на основе корреляционного анализа.
6. Метод включения (пошаговое наращивание числа факторов).
7. Методы устранения мультиколлинеарности, процедура последовательного присоединения элементов.
8. Модели с гетероскедастичными остатками. Причины непостоянства дисперсии остатков. Тестирование на гетероскедастичность (тест Голдфелда-Кванта).
9. Автокорреляция случайных отклонений (остатков). Причины и последствия автокорреляции остатков.
10. Тестирование на автокорреляцию остатков (тест Дарбина-Уотсона).
11. Фиктивные переменные. Количество уровней качественной переменной и число фиктивных переменных.

**Тема 5. Практическое занятие: Исследование остатка. Производственная функция Кобба-Дугласа.**

**Продолжительность занятия - 1 час**

Основные вопросы:

1. Выбор модели. Виды ошибок спецификации, их обнаружение и корректировка.
2. Исследование остатка.
3. Производственная функция Кобба-Дугласа.

**Тема 6. Практическое занятие: Использование фиктивных переменных в анализе сезонных колебаний.**

**Продолжительность занятия - 1 час**

Основные вопросы:

1. Механическое сглаживание временного ряда.
2. Аналитическое выравнивание временного ряда. Тесты на наличие тренда временного ряда.
3. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
4. Использование фиктивных переменных в анализе сезонных колебаний.
5. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.

## 6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).

### 6.1. Задания для приобретения новых знаний, закрепления и углубления ранее приобретенных знаний

№	Задание	Код результата обучения
1.	Перечислите основные задачи дисциплины эконометрика.	ПК-4-31
2.	Поясните понятия: эконометрика и экономическая теория, эконометрика и статистика.	ПК-4-31
3.	Поясните на примерах задачу регрессионного анализа.	ПК-4- 32
4.	Что такое множественная регрессия, примеры?	ПК-4- 32
5.	Приведите пример и поясните теоретическое уравнение регрессии.	ПК-4- 33
6.	Поясните предпосылки метода наименьших квадратов (условия Гаусса-Маркова).	ПК-4- 33
7.	Приведите пример и поясните эмпирическое уравнение регрессии.	ПК-4- 33
8.	Оценка статистической значимости уравнения регрессии.	ПК-4- 33
9.	Дайте представление дискретного распределения случайных величин.	ПК-4- 34
10.	Поясните представление непрерывного распределения случайных величин.	ПК-4- 34
11.	Поясните, как применять коэффициенты парной корреляции.	ПК-4- 34
12.	Поясните, как применять коэффициенты множественной корреляции.	ПК-4- 34
13.	Поясните задачи корреляционного анализа.	ПК-4- 34
14.	Перечислите методы отбора факторов.	ПК-4- 34
15.	Дать определение и примеры генеральной и выборочной совокупности.	ПК-4- 34
16.	Причины обязательного присутствия случайного фактора	ПК-4- 34

### 6.2. Задания, направленные на формирование профессиональных умений

№	Задание	Код результата обучения
17.	Уметь решать задачи прогнозирования на основе статистических данных.	ПК-4-У1
18.	Уметь прогнозировать поведение экономических агентов на микро уровне.	ПК-4-У1
19.	Уметь прогнозировать поведение экономических агентов на макро уровне.	ПК-4-У2
20.	Проводить анализ стационарных временных рядов, строить автокорреляционную функцию, коррелограмму.	ПК-4-У2
21.	Строить аддитивную и мультипликативную модели временного ряда.	ПК-4-У3
22.	Выполнять прогнозирование на основе моделей временных рядов.	ПК-4-У3
23.	Проводить выбор модели нелинейной регрессии.	ПК-4-У3
24.	Выполнять анализ производственная функция Кобба-Дугласа.	ПК-4-У3
25.	Определять виды ошибок спецификации, их обнаружение и корректировку.	ПК-4-У3
26.	Проводить выбор модели(Степенные модели, обратная модель, полиномиальная модель, показательная модель).	ПК-4-У3

год начала подготовки 2022

27.	Проводить оценку статистической значимости уравнения регрессии.	ПК-4–У4
28.	Применять для оценки F – критерий Фишера.	ПК-4–У4
29.	Проверка статистических гипотез по критерию Фишера.	ПК-4–У4
30.	Проверка статистических гипотез по критерию согласия Пирсона $\chi^2$	ПК-4- У4
31.	Проводить проверку на автокорреляцию остатков (тест Дарбина-Уотсона).	ПК-4- У4
32.	Определять последствия гетероскедастичности, автокорреляция случайных отклонений	ПК-4- У4
33.	Проводить построение линии тренда временного ряда	ПК-4- У4
34.	Использовать фиктивные переменные в анализе сезонных колебаний.	ПК-4- У4

### 6.3. Задания, направленные на формирование профессиональных навыков, владений

#### ПК-4-В1

Задача № 35. Метод наименьших квадратов, уравнения регрессии.

Используя метод наименьших квадратов, определить наилучшую зависимость  $y(x)$  и найти параметры этой функции.

$x_i$	0	1	2	3	4	5
$y_i$	0,1	1,2	2,4	2,9	3,8	5

Задача № 36. Метод наименьших квадратов, уравнения регрессии.

Используя метод наименьших квадратов, определить наилучшую зависимость  $y(x)$  и найти параметры этой функции.

$X_i$	0	1	2	3	4	5
$y_i$	0,5	1,8	3,4	3,9	4,8	6

#### ПК-4–В2

Задача № 37. Гетероскедастичность и автокорреляция. По эмпирическим данным:

$i$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
$x_i$	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	9,0	10,0	11,0	12,0	13,0
$y_i$	1,0	2,0	1,0	4,0	2,0	9,0	4,0	12,0	6,0	14,0	8,0	7,0	14,0

считая  $y$  объясняемой, а  $x$  объясняющей переменными, построить модель линейной парной регрессии, проверить тест Голдфелда–Куандта на гетероскедастичность. В случае, если гетероскедастичность имеет место, провести коррекцию на гетероскедастичность либо в предположении, что стандартные отклонения ошибок пропорциональны независимой переменной, либо в предположении, что дисперсия принимает только два значения. Вычислить стандартные ошибки в форме Уайта и сравнить их со стандартными ошибками без учета гетероскедастичности. Проверить наличие автокорреляции остатков с помощью статистики Дарбина–Уотсона. Провести оценивание модели с авторегрессией с помощью процедуры Кохрейна-Оркатты.

Задача № 38. Система совместных уравнений.

Для модели, прогнозирующей спрос на продукцию предприятия с учетом экономической ситуации в регионе

$$Q_t = a_1 + b_1 Y_t + \alpha_1 t \quad C_t = a_2 + b_2 Y_t + \alpha_2 t$$

$$I_t = a_3 + b_3 (Y_t - 1 - K_t - 1) + \alpha_3 t$$

$$Y_t = C_t + I_t,$$

в которой  $Y$  – ВДС региона,  $C$  – конечное потребление,  $I$  – инвестиции,  $K$  – запас

год начала подготовки 2022

капитала,

Q –реализованная продукция в период t; t – текущий период, t-1 – предыдущий период,

1) проверить каждое уравнение на идентификацию с помощью необходимого и достаточного условий, 2) определить метод оценки параметров модели, 3) записать и, пользуясь таблицей (данные условные), рассчитать приведенную форму модели, 4) рассчитать, если это возможно, коэффициенты структурной формы модели.

t	Y	C	K	I	Q
1	3000	1300	300		300
2	3000	1350	350		350
3	4400	1500	360		421
4	4500	1560	400		256
5	5000	2550	440		367
6	6000	3550	450		455
7	6500	2680	511		543
8	7000	2700	522		452
9	8000	3830	625		568
10	8750	4910	640		678
11	9000	5533	675		544
12	9125	6220	710		431
13	9500	6781	758		588
14	9750	7114	782		744
15	10500	8120	799		566

### ПК-4–В3

Задача № 39.

По семи территориям Уральского района за 20XX г. известны значения двух признаков.

Район	Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %, у	Среднедневная заработная плата одного работающего, руб., х
Удмуртская респ.	68,8	45,1
Свердловская обл.	61,2	59,0
Башкортостан	59,9	57,2
Челябинская обл.	56,7	61,8
Пермская обл.	55,0	58,8
Курганская обл.	54,3	47,2
Оренбургская обл.	49,3	55,2

Требуется:

Для характеристики зависимости у от х рассчитать параметры следующих функций:

а) линейной; б) степенной; в) показательной; г) равносторонней гиперболы (так же нужно придумать, как предварительно линеаризовать данную модель).

Оценить каждую модель через среднюю ошибку аппроксимации  $A_{ср}$  и F-критерий Фишера.

Задача № 40.

Приведены данные за 15 лет по темпам прироста заработной платы  $Y(\%)$ ,

год начала подготовки 2022

производительности труда  $X_1(\%)$ , а также по уровню инфляции  $X_1(\%)$ . Постройте уравнение линейной регрессии прироста заработной платы от производительности труда и уровня инфляции. Проверьте качество построенного уравнения регрессии с надежностью 0,95. Проведите проверку наличия в модели автокорреляции на уровне значимости 0,05.

#### **ПК-4–В4**

Задача № 41.

По группе 18 заводов, производящих однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости продукции  $Y$  (тыс. руб.) от уровня технической оснащенности  $X$  (тыс. руб.):

$$y_i = 20 + 700/x$$

Доля остаточной дисперсии в общей составила 0,19. Найдите индекс корреляции, а также проверьте статистическую значимость уравнения регрессии в целом с помощью критерия Фишера ( $\alpha=0,05$ ).

Задача № 8.

По 25 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника  $y$  (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов  $x_1$  (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих  $x_2$  (%).

$$y_i = 1.725 + 0.903x_1 + 0.081x_2, \quad y = 9.6x_1 = 6.27x_2 = 22.3$$

Определить с помощью коэффициентов эластичности силу влияния каждого фактора на результат. Ранжировать факторы по силе влияния. Найти скорректированный коэффициент детерминации, если множественный коэффициент детерминации равен 0,74.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### 7.1. Средства оценивания текущего контроля

- письменные краткие опросы в ходе аудиторных занятий на знание категорий учебной дисциплины, указанных в п.6,1;
- задания и упражнения, рекомендованные для самостоятельной работы;
- выполнение заданий и упражнений в ходе семинаров;
- ответы на вопросы при подготовке зачету.

### 7.2. ФОС для текущего контроля.

№	Показатели результата обучения	ФОС текущего контроля
1.	ПК-4-31	Задания для самостоятельной работы: 1-2. Вопросы к экзамену 1-8
2.	ПК-4-32	Задания для самостоятельной работы: 3-4. Вопросы к экзамену 9-15
3.	ПК-4-33	Задания для самостоятельной работы 5-8. Вопросы к экзамену 16-24
4.	ПК-4-34	Задания для самостоятельной работы 9-16. Вопросы к экзамену 25-36
5.	ПК-4-У1	Задания для самостоятельной работы: 17-18. Практические работы 1

6.	ПК-4-У2	Задания для самостоятельной работы: 19-20. Практические работы 2
7.	ПК-4-У3	Задания для самостоятельной работы:21-26 Практические работы 3
8.	ПК-4-У4	Задания для самостоятельной работы:27-34 Практические работы 2,3
9.	ПК-4-В1	Задания для самостоятельной работы: 6.3:1,2
10.	ПК-4-В2	Задания для самостоятельной работы: 6.3:3,4
11.	ПК-4-В3	Задания для самостоятельной работы: 6.3:5,6
12.	ПК-4-В4	Задания для самостоятельной работы: 6.3:7,8

### 7.3 ФОС для промежуточной аттестации

#### Задания для оценки знаний

№	Показатели результата обучения	ФОС для оценки знаний
1.	ПК-4-31	Задания для самостоятельной работы:1-2. Вопросы к экзамену 1-15
2.	ПК-4-32	Задания для самостоятельной работы:3-4. Вопросы к экзамену 16-30
3.	ПК-4-33	Задания для самостоятельной работы 5-6. Вопросы к экзамену 31-45
4.	ПК-4-34	Задания для самостоятельной работы 7-8. Вопросы к экзамену 46-60

#### Задания для оценки умений.

№	Код результата обучения	Задания
1.	ПК-4-У1-У.4	В качестве фонда оценочных средств для оценивания умений обучающегося используются задания 17-34, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.2.)

#### Задания для оценивания навыков, владений, опыта деятельности

№	Код результата обучения	Задания
1	ПК-4-В1-В.4	В качестве фондов оценочных средств для оценки навыков, владений, опыта деятельности, обучающегося используются задания 35-41, рекомендованные для выполнения в часы самостоятельной работы (раздел 6.3.), а также практическая работа: чтение лекций, проведение различных видов семинарских занятий с использованием активных методов обучения.

#### **Вопросы к экзамену**

1. Эконометрика и экономическая теория. Области применения экономических моделей.
2. Шкалы измерений (наименований, порядковая интервалов, отношений, разностей, абсолютная).
3. Типы эконометрических моделей: модели временных рядов, регрессионные модели с одним уравнением, системы одновременных уравнений.

год начала подготовки 2022

4. Типы эконометрических данных: пространственные данные, временные ряды.
5. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии, их статистические свойства.
6. Точечные оценки математического ковариации и коэффициента корреляции.
7. Состоятельные, несмещенные и эффективные оценки.
8. Нормальное распределение.
9. Парная регрессия: обыкновенный метод наименьших квадратов (МНК).
10. Парная регрессия: теорема Гаусса-Маркова.
11. Парная регрессия: оценка дисперсии ошибок.
12. Парная регрессия: коэффициент детерминации.
13. Применение распределения Фишера в регрессионном анализе.
14. Статистические свойства МНК-оценок параметров регрессии.
15. Доверительные интервалы для коэффициента регрессии.
16. Линейная регрессионная модель с двумя переменными.
17. Множественная регрессия: метод наименьших квадратов (МНК).
18. Множественная регрессия: теорема Гаусса-Маркова.
19. Геометрическая интерпретация МНК.
20. Множественная регрессия: коэффициент детерминации и скорректированный коэффициент детерминации.
21. Геометрическая интерпретация коэффициента детерминации.
22. Проверка общего качества уравнения регрессии.
23. Множественная регрессия: проверка гипотезы о значимости коэффициентов регрессии с помощью распределения Фишера.
24. Проверка гипотезы о значимости коэффициентов регрессии с помощью распределения Стьюдента (t-статистики).
25. Анализ статистической значимости коэффициентов регрессии.
26. Проверка совпадений уравнений регрессии для отдельных групп наблюдений, тест Чоу.
27. Гетероскедастичность и гомоскедастичность.
28. Тест на гетероскедастичность Голдфелда-Куанда.
29. Коррекция на гетероскедастичность: стандартное отклонение ошибки пропорционально независимой переменной.
30. Коррекция на гетероскедастичность: дисперсия ошибки принимает только два значения.
31. Состоятельное оценивание дисперсии при наличии гетероскедастичности: стандартные ошибки в форме Уайта.
32. Состоятельное оценивание дисперсии при наличии гетероскедастичности: стандартные ошибки в форме Невье-Веста.
33. Корреляция во времени: авторегрессионный процесс первого порядка.
34. Тест Дарбина-Уотсона на наличие или отсутствие корреляции во времени.
35. Оценивание модели с авторегрессией при известном коэффициенте авторегрессии.
36. Оценивание модели с авторегрессией при неизвестном коэффициенте авторегрессии: процедура Кохрейна-Оркатта.
37. Оценивание модели с авторегрессией при неизвестном коэффициенте авторегрессии: процедура Хилдрета-Лу.
38. Обобщенный метод наименьших квадратов, теорема Айткена.
39. Метод взвешенных наименьших квадратов.
40. Фиктивные переменные.
41. Оценка максимального правдоподобия коэффициентов регрессии.
42. Стохастические регрессоры.
43. Доступный обобщенный метод наименьших квадратов.
44. Прогнозирование в регрессионных моделях: безусловное и условное прогнозирование.
45. Инструментальные переменные.

год начала подготовки 2022

46. Система эконометрических уравнений: виды эконометрических уравнений, экзогенные, эндогенные и predetermined переменные.
47. Система эконометрических уравнений: структурная и приведенная форма модели.
48. Идентифицируемость, неидентифицируемость и сверхидентифицируемость эконометрических уравнений.
49. Необходимое (порядковое) условие идентифицируемости.
50. Достаточное (ранговое) условие идентифицируемости.
51. Косвенный метод наименьших квадратов.
52. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
53. Временные ряды. Основная тенденция развития и отклонения от нее.
54. Стационарные временные ряды.
55. Механическое сглаживание временного ряда
56. Автокорреляция уровней временного ряда, коррелограмма.
57. Моделирование сезонных и циклических колебаний: построение аддитивной модели временного ряда. Использование ППП Statistica.
58. Моделирование сезонных и циклических колебаний: построение мультипликативной модели временного ряда. Использование ППП Statistica.
59. Построения регрессионной модели в среде EXCEL.
60. Прогнозирование на основе моделей временных рядов.

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **8.1. Основная литература:**

1. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10751-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/467904>
2. Демидова, О. А. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 334 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00625-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/450357>

### **8.2. Дополнительная литература**

3. 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
4. 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



год начала подготовки 2022

Reader, ПО для сканирования документов NAPS2, ПО для записи видео и проведения 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-ТЕЛЕКОМУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

- 1) <https://cyberleninka.ru> – научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
- 2) <https://elibrary.ru> – научная электронная библиотека
- 3) <http://www.gpntb.ru/> - государственная публичная научно-техническая библиотека России
- 4) <http://www.exponenta.ru> - математический портал
- 5) ЭБС IPRbooks (АйПиАрбукс) <http://www.iprbookshop.ru>
- 6) Образовательная платформа ЮРАЙТ <https://urait.ru>

## **11. ОБУЧЕНИЕ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ.**

Изучение учебной дисциплины «эконометрика» обучающимися инвалидами и лицами 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» (с изменениями и дополнениями), Методическими рекомендациями по организации образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в образовательных организациях высшего образования, в том числе оснащённости образовательного процесса, утвержденными Министерством образования и науки РФ 08.04.2014г. № АК-44/05вн, Положением об организации обучения студентов – инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, утвержденным приказом ректора Университета от 6 ноября 2015 года №60/о, Положением о Центре инклюзивного образования и психологической помощи АНО ВО «Российский новый университет», утвержденного приказом ректора от 20 мая 2016 года № 187/о.

Лица с ограниченными возможностями здоровья и инвалиды обеспечиваются электронными образовательными ресурсами, адаптированными к состоянию их здоровья.

Предоставление специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, подбор и разработка учебных материалов для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья производится преподавателями с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей обучающихся и специфики приема-передачи учебной информации на основании просьбы, выраженной в письменной форме.

С обучающимися по индивидуальному плану или 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 2022

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).

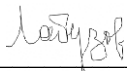
Технические средства обучения:

- 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

Составитель: А.С. Лабузов



(подпись)

## **Аннотация рабочей программы учебной дисциплины**

### **ЭКОНОМЕТРИКА**

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

#### **Прикладная информатика в экономике**

Учебная дисциплина «Эконометрика» изучается обучающимися, осваивающими образовательную программу «Прикладная информатика» по профилю Прикладная информатика в экономике в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению 09.03.03 Прикладная информатика (уровень бакалавриата), утвержденным приказом Министерства образования и науки РФ от 19.09.2017 N 922 (ФГОС ВО 3++).

Целью курса «Эконометрика» является овладение слушателями общими принципами, концепциями и современными методами в области эконометрической методологии.

Учебная дисциплина «Эконометрика» относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений, изучается на 3 курсе заочной формы обучения.

Изучение учебной дисциплины направлено на подготовку обучающихся к осуществлению деятельности по концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба и сложности, планированию разработки или восстановления требований к системе, анализу проблемной ситуации заинтересованных лиц, разработке бизнес-требований заинтересованных лиц, постановки целей создания системы, разработки концепции системы и технического задания на систему, организации оценки соответствия требованиям существующих систем и их аналогов, представлению концепции, технического задания на систему и изменений в них заинтересованным лицам, организации согласования требований к системе, разработке шаблонов документов требований, постановке задачи на разработку требований к подсистемам и контроль их качества, сопровождению приемочных испытаний и ввода в эксплуатацию системы, обработке запросов на изменение требований к системе, определенных профессиональным стандартом «Системный аналитик», утвержденного приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 28.10.2014 N 809н (Регистрационный номер №34882).

В процессе изучения учебной дисциплины обучающиеся должны овладеть дополнительной профессиональной компетенцией: Способен составлять технико-экономическое обоснование проектных решений и техническое задание на разработку информационной системы - (ПК-4).