

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Выборнова Любовь Алексеевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 03.02.2022 15:17:47

Уникальный программный ключ:

c3b3b9c625f6c113afa2a2c42baff9e05a38b76e

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СЕРВИСА»  
(ФГБОУ ВО «ПВГУС»)

Кафедра «Прикладная информатика в экономике»

## **РАБОЧАЯ УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА**

по дисциплине «Эконометрика»  
для студентов направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством»  
направленности (профиля) «Управление качеством в производственно-технологических  
системах

Тольятти 2018 г.


Рабочая учебная программа по дисциплине «Эконометрика» включена в основную профессиональную образовательную программу направленности (профиля) «Управление качеством в производственно-технологических системах» направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством» решением Президиума Ученого совета (Протокол № 4 от 28.06.2018 г.).

Начальник учебно-методического отдела \_\_\_\_\_  Н.М. Шемендюк  
28.06.2018 г.

Рабочая учебная программа по дисциплине «Эконометрика» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом направления подготовки 27.03.02 «Управление качеством», утвержденным приказом Минобрнауки РФ от 09.02.2016 г. № 92.


Составила Любивая Т.Г.

Согласовано Директор научной библиотеки  В.Н. Еремина

Согласовано Начальник управления информатизации  В.В. Обухов

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Прикладная информатика в экономике»  
Протокол № 12 от 22.06.2018 г.

Заведующий кафедрой  д.э.н., профессор Бердников В.А.

Согласовано Начальник учебно-методического отдела  Н.М. Шемендюк

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

### 1.1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины являются:

- изучение математических методов, используемых для количественной оценки экономических процессов и явлений;
- формирование умений и навыков эконометрического моделирования.

1.2. В соответствии с видами профессиональной деятельности, на которые ориентирована образовательная программа указанного направления подготовки, содержание дисциплины позволит обучающимся решать следующие профессиональные задачи:

#### **производственно-технологическая деятельность:**

выявление необходимых усовершенствований и разработка новых, более эффективных средств контроля качества.

### 1.3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

В результате освоения дисциплины у обучающихся формируются следующие компетенции:

Код компетенции	Наименование компетенции
ПК-3	Способность применять знание задач своей профессиональной деятельности, их характеристики (модели), характеристики методов, средств, технологий, алгоритмов решения этих задач.

### 1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

Результаты освоения дисциплины	Технологии формирования компетенции по указанным результатам	Средства и технологии оценки по указанным результатам
<b>Знает:</b> методы построения эконометрических моделей (ПК-3).	Лекции	Устный опрос
<b>Умеет:</b> разрабатывать эконометрические модели (ПК-3).	Практические занятия	Защита отчётов по практическим занятиям
<b>Имеет практический опыт:</b> осуществления анализа и содержательной интерпретации полученных результатов по эконометрической модели (ПК-3).	Решение разноуровневых и проблемных задач	Оценка правильности применения методики и ответов при решении задач

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части.

Её освоение осуществляется в 3 семестре.

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Код компетенции(й)
	<i>Предшествующие дисциплины</i>	
1.	Теория вероятности и математическая статистика	ОК-7
	<i>Последующие дисциплины</i>	
1.	Методы и средства исследований	ПК-1, ПК-4, ПК-6

**3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу**

*Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий*

Виды занятий	очная форма обучения	очно-заочная форма обучения	заочная форма обучения
Итого часов	108 ч.		108 ч.
Зачетных единиц	3 з.е.	-	3 з.е.
Лекции (час)	18 ч.	-	4 ч.
Практические занятия (час)	28 ч.	-	8 ч.
Лабораторные работы (час)	-	-	-
Самостоятельная работа (час)	62 ч.	-	92 ч.
Курсовой проект (работа) (+,-)	-	-	-
Контрольная работа (+,-)	-	-	+
Экзамен, семестр/час	-	-	-
Дифференцированный зачет, семестр	3 семестр	-	3 семестр/4 ч.
Контрольная работа, семестр	-	-	3 семестр

**4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий**

**4.1. Содержание дисциплины**

№ п/п	Раздел дисциплины	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в академических часах)				Средства и технологии оценки
		Лекции, час	Практические занятия, час	Лабораторные работы, час	Самостоятельная работа, час	
1.	Тема 1. Парная регрессия и корреляция. Основное содержание: 1. Спецификация модели. 2. Линейная регрессия и корреляция. 3. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции. 4. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии. 5. Нелинейная регрессия. 6. Подбор линеаризующего преобразования. 7. Корреляция для нелинейной	4/-/1	4/-/1	-/-/-	12/-/18	Устный опрос, защита практических работ

	регрессии. 8. Средняя ошибка аппроксимации.					
2.	Тема 2. Множественная регрессия и корреляция. Основное содержание: 1. Спецификация модели. 2. Выбор формы уравнения регрессии. 3. Оценка параметров уравнения множественной регрессии. 4. Множественная корреляция. 5. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции. 6. Фиктивные переменные во множественной регрессии. 7. Предпосылки метода наименьших квадратов. 8. Обобщенный метод наименьших квадратов. 9. Метод максимального правдоподобия.	4/-/1	4/-/1	-/-/-	12/-/18	Устный опрос, защита практических работ
3.	Тема 3. Система эконометрических уравнений. Основное содержание: 1. Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. 2. Структурная и приведенная формы модели. 3. Проблема идентификации. 4. Оценивание параметров структурной модели. 5. Применение систем эконометрических уравнений.	2/-/1	4/-/2	-/-/-	12/-/18	Устный опрос, защита практических работ
4.	Тема 4. Временные ряды в эконометрических исследованиях. Основное содержание: 1. Общие сведения о временных рядах. 2. Стационарные временные ряды и их характеристики. Автокорреляционная функция. 3. Аналитическое выравнивание (сглаживание) временного ряда (выделение неслучайной компоненты). 4. Прогнозирование на основе моделей временных рядов. 5. Понятие об авторегрессионных моделях и	4/-/0,5	8/-/2	-/-/-	12/-/18	Устный опрос, защита практических работ

	моделях скользящей средней.					
5.	Тема 5. Динамические эконометрические модели. Основное содержание: 1. Общая характеристика моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии. 2. Интерпретация параметров моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии. 3. Изучение структуры лага и выбор вида модели с распределенным лагом. 4. Модели адаптивных ожиданий и неполной корректировки. 5. Оценка параметров моделей авторегрессии.	4/-/0,5	8/-/2	-/-/-	14/-/20	Устный опрос, защита практических работ
	Промежуточная аттестация по дисциплине	18/-/4	28/-/8	-/-/-	62/-/92	Дифференцированный зачет

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной, очно-заочной, заочной форм обучения.

#### 4.2. Содержание практических занятий

№	Наименование темы практического занятия	Объем часов	Форма проведения
1.	Практическое занятие 1. «Парная регрессия и корреляция»	4/-/1	Решение разноуровневых и проблемных задач, защита практических работ
2.	Практическое занятие 2. «Множественная регрессия и корреляция»	4/-/1	Решение разноуровневых и проблемных задач, защита практических работ
3.	Практическое занятие 3. «Система эконометрических уравнений»	4/-/2	Решение разноуровневых и проблемных задач, защита практических работ
4.	Практическое занятие 4. «Временные ряды в эконометрических исследованиях»	8/-/2	Решение разноуровневых и проблемных задач, защита практических работ
5.	Практическое занятие 5. «Динамические эконометрические модели»	8/-/2	Решение разноуровневых и проблемных задач, защита практических работ
	<b>Итого</b>	28/-/8	

Примечание:

-/-/-, объем часов соответственно для очной, очно-заочной, заочной форм обучения.

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

*Технологическая карта самостоятельной работы студента*

Код реализуемой компетенции	Вид деятельности студентов (задания на самостоятельную работу)	Итоговый продукт самостоятельной работы	Средства и технологии оценки	Объем часов
ПК-3	Работа с литературой, подготовка доклада на конференцию	Конспект, доклад	Собеседование, тест, опубликование тезисов доклада	62/-/92
<b>Итого</b>				62/-/92

Рекомендуемая литература: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8.

### Содержание заданий для самостоятельной работы

#### *Вопросы для самоконтроля*

1. Дайте определение эконометрики.
2. Этапы эконометрического исследования.
3. В чем состоят ошибки спецификации?
4. Поясните смысл коэффициента регрессии. Назовите способы его оценивания.
5. Что такое число степеней свободы и как оно определяется для факторной и остаточной сумм квадратов?
6. Как оценивается значимость параметров уравнения регрессии?
7. В чем отличие стандартной ошибки положения линии регрессии от средней ошибки прогнозируемого индивидуального значения результативного признака при заданном значении фактора?
8. Перечислите все виды моделей, нелинейных относительно: включаемых переменных; оцениваемых параметров.
9. Чем отличается применение МНК к моделям, нелинейным относительно включаемых переменных, от применения к моделям, нелинейным по оцениваемым параметрам?
10. Как определяются коэффициенты эластичности по разным видам регрессионных моделей?
11. В чем смысл средней ошибки аппроксимации и как она определяется?
12. Как проводится подбор линеаризующего преобразования для внутренне нелинейных моделей?
13. В чем состоит спецификация модели множественной регрессии?
14. Сформулируйте требования, предъявляемые к факторам, для включения их в модель множественной регрессии.
15. К каким трудностям приводит мультиколлинеарность факторов, включенных в модель, и как они могут быть преодолены?
16. Что означает взаимодействие факторов и как оно может быть представлено графически?
17. Как интерпретируются коэффициенты регрессии линейной модели потребления?
18. Какие коэффициенты используются для оценки сравнительной силы воздействия факторов на результат?
19. Назначение частной корреляции при построении модели множественной регрессии.
20. Чем отличается частный  $F$ -критерий от последовательного  $F$ -критерия?
21. Как связаны между собой  $t$ -критерий Стьюдента для оценки значимости  $b_i$  и частные  $F$ -критерии?



22. При каких условиях строится уравнение множественной регрессии с фиктивными переменными?
23. Сформулируйте основные предпосылки применения МНК для построения регрессионной модели.
24. В чем сущность анализа остатков при наличии регрессионной модели?
25. Как проверить наличие гомо- или гетероскедастичности остатков?
26. Как оценивается отсутствие автокорреляции остатков при построении статистической регрессионной модели?
27. Каковы условия применения обобщенного метода наименьших квадратов?
28. Что такое функция правдоподобия? Каковы основные принципы её построения?
29. При каких условиях применение метода максимального правдоподобия приводит к системе уравнений, получаемых по методу наименьших квадратов?
30. Перечислите возможные способы построения системы уравнений. Чем они отличаются друг от друга?
31. Как связаны между собой структурная и приведенная формы модели?
32. В чем состоят проблемы идентификации модели?
33. В чем суть косвенного метода наименьших квадратов?
34. Перечислите основные элементы временного ряда.
35. Что такое автокорреляция уровней временного ряда и как её можно оценить количественно?
36. Дайте определение автокорреляционной функции временного ряда.
37. Перечислите основные виды трендов.
38. Запишите общий вид мультипликативной и аддитивной модели временного ряда.
39. Этапы построения мультипликативной и аддитивной моделей временного ряда.
40. С какими целями проводятся выявление и устранение сезонного эффекта?
41. Как структурные изменения влияют на тенденцию временного ряда?
42. В чем специфика построения моделей регрессии по временным рядам данных?
43. Изложите суть метода отклонений от тренда.
44. Что такое критерий Дарбина-Уотсона?
45. Перечислите основные этапы обобщенного МНК.
46. Общая характеристика моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии.
47. Приведите примеры экономических задач, эконометрическое моделирование которых требует применения моделей с распределенным лагом и моделей авторегрессии.
48. Какова интерпретация параметров модели с распределенным лагом? Перечислите абсолютные и относительные показатели силы связи модели с распределенным лагом.
49. Какова интерпретация параметров модели авторегрессии?
50. Изучение структуры лага и выбор вида модели с распределенным лагом.
51. Модели адаптивных ожиданий и неполной корректировки.
52. Оценка параметров моделей авторегрессии.

#### *Тест для самоконтроля*

1. Формула коэффициента парной корреляции случайных величин  $x$  и  $y$  имеет вид ...

- 1)  $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{s_x \cdot s_y}$
- 2)  $r_{xy} = \overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}$
- 3)  $r_{xy} = \frac{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}{s_x^2 \cdot s_y^2}$
- 4)  $r_{xy} = \frac{s_x \cdot s_y}{\overline{xy} - \bar{x} \cdot \bar{y}}$

2. В линейном уравнении парной регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$  параметрами являются ...

1)  $x$  2)  $y$  3)  $a$  4)  $b$  5)  $\varepsilon$ .

а) 1,5; б) 2,3; в) 1,2; г) 3,4.

3. При использовании МНК минимизируется \_\_\_\_\_ отклонений наблюдаемых значений зависимой переменной и её расчетных значений.

1) разность сумм квадратов

2) квадрат суммы

3) сумма модулей

4) сумма квадратов

4. Теоретическое множественное регрессионное линейное уравнение имеет вид ...

1)  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon$ .

2)  $Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m$

3)  $Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m + \varepsilon$

4)  $Y = \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \dots + \beta_m X_m$

5. Модели, построенные на основе данных, характеризующих поведение исследуемого объекта за ряд последовательных моментов времени, называются ...

1) моделями временных рядов

2) системами одновременных уравнений

3) периодическими моделями

4) последовательными моделями

6. Дисперсия – это отношение ...

1) суммы значений показателя к объему совокупности

2) суммы квадратов отклонений значений показателя от среднего значения к объему совокупности

3) среднего квадратичного отклонения к средней арифметической величине

4) ковариации к произведению средних квадратичных отклонений двух показателей

7. Среднее квадратичное отклонение ...

1) выражается квадратичной размерностью показателя

2) показывает в среднем, на сколько отклоняются значения показателя от среднего значения

3) является мерой однородности совокупности

4) показывает меру тесноты связи между двумя показателями

8. Величина, определяемая формулой  $\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n}$ , называется ...

1) средней арифметической величиной

2) дисперсией

3) средним квадратичным отклонением

4) ковариацией

9. Величина, определяемая формулой  $s^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$ , называется ...

1) средней арифметической величиной

2) дисперсией

3) средним квадратичным отклонением

4) ковариацией

10. Найти среднее квадратичное отклонение, если дисперсия совокупности равна 12,25.

1) 12,25 2) 24,5 3) 4,5 4) 3,5

## 6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

### *Инновационные образовательные технологии*

Вид образовательных технологий, средств передачи знаний, формирования умений и практического опыта	№ темы/тема лекции	№ практического занятия/наименование темы	№ лабораторной работы/цель
Слайд-лекция	Тема 4. Временные ряды в эконометрических исследованиях		

В начале семестра студентам необходимо ознакомиться с технологической картой дисциплины, выяснить, какие результаты освоения дисциплины заявлены (знания, умения, практический опыт). Для успешного освоения дисциплины студентам необходимо выполнить задания, предусмотренные рабочей учебной программой дисциплины и пройти контрольные точки в сроки, указанные в технологической карте (раздел 11). От качества и полноты их выполнения будет зависеть уровень сформированности компетенций и оценка текущей успеваемости по дисциплине. По итогам текущей успеваемости студенту может быть выставлена оценка по промежуточной аттестации. Списки учебных пособий, научных трудов, которые студентам следует прочесть и законспектировать, темы лабораторных работ, вопросы к экзамену и другие необходимые материалы указаны в разработанном для данной дисциплины учебно-методическом пособии.

Основной формой освоения дисциплины является контактная работа с преподавателем – лекции, практические занятия, консультации, в том числе проводимые с применением дистанционных технологий.

По дисциплине часть тем изучается студентами самостоятельно. Самостоятельная работа предусматривает подготовку к аудиторным занятиям, выполнение заданий, подготовку к промежуточной аттестации.

На лекционных и практических занятиях вырабатываются навыки и умения обучающихся по применению полученных знаний в конкретных ситуациях, связанных с будущей профессиональной деятельностью. По окончании изучения дисциплины проводится промежуточная аттестация (дифференцированный зачет).

Регулярное посещение аудиторных занятий не только способствует успешному овладению знаниями, но и помогает организовать время, т.к. все виды учебных занятий распределены в семестре планомерно, с учетом необходимых временных затрат.

### **6.1. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях**

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;
- обсуждение вопросов в аудитории, разделенной на группы 6-8 обучающихся либо индивидуальных;
- выполнение практических заданий, задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

### **Содержание заданий для практических занятий**

#### **Практическое занятие 1. Парная регрессия и корреляция.**

1. Для трех видов продукции  $A$ ,  $B$  и  $C$  модели зависимости удельных постоянных расходов от объема выпускаемой продукции имеют следующий вид:

$$y_A = 600, y_B = 80 + 0,7x, y_C = 40x^{0,5}.$$

Требуется:

- 1) Определить коэффициенты эластичности по каждому виду продукции и пояснить их смысл.
- 2) Сравнить при  $x = 1000$  эластичность затрат для продукции  $B$  и  $C$ .
- 3) Определить, каким должен быть объем выпускаемой продукции, чтобы коэффициенты эластичности для продукции  $B$  и  $C$  были равны.

2. Пусть имеется следующая модель регрессии, характеризующая зависимость  $y$  от  $x$ :

$$y = 8 - 7x + \varepsilon.$$

Известно, что  $r_{xy} = -0,5$ ;  $n = 20$ .

Требуется:

- 1) Построить доверительный интервал для коэффициента регрессии в этой модели:
  - а) с вероятностью 90%;
  - б) с вероятностью 99%.
- 2) Проанализировать результаты, полученные в п. 1, и пояснить причины их различий.
3. По предприятиям легкой промышленности региона получена информация, характеризующая зависимость объема выпуска продукции ( $Y$ , млн. руб.) от объема капиталовложений ( $X$ , млн. руб.):

$X$	66	58	73	82	81	84	55	67	81	59
$Y$	133	107	145	162	163	170	104	132	159	116

Требуется:

- 1) Построить корреляционное поле и по его виду определить функциональную зависимость между  $X$  и  $Y$ .
- 2) Найти параметры уравнения парной регрессии по методу наименьших квадратов, дать экономическую интерпретацию коэффициента регрессии.
- 3) Вычислить выборочный коэффициент корреляции.
- 4) Вычислить коэффициент детерминации  $R^2$ .
- 5) Оценить модель через среднюю ошибку аппроксимации и  $F$ -критерий Фишера.
- 6) Осуществить прогнозирование среднего значения объема выпуска продукции, если прогнозные значения фактора  $X$  составит 80% от его максимального значения.

## Практическое занятие 2. Множественная регрессия и корреляция.

1. По 30 наблюдениям матрица парных коэффициентов корреляции оказалась следующей:

	$y$	$x_1$	$x_2$	$x_3$
$y$	1,00			
$x_1$	0,30	1,00		
$x_2$	0,60	0,10	1,00	
$x_3$	0,40	0,15	0,80	1,00

Требуется:

- 1) Построить уравнение регрессии в стандартизованном виде и сделать выводы.
- 2) Определить показатель множественной корреляции (нескорректированный и скорректированный).
- 3) Оценить целесообразность включения переменной  $x_1$  в модель после введения переменных  $x_2$  и  $x_3$ .

2. По 20 предприятиям отрасли были получены следующие результаты регрессионного анализа зависимости объема выпуска продукции  $y$  (млн. руб.) от численности занятых на предприятии  $x_1$  (чел.) и среднегодовой стоимости основных фондов  $x_2$  (млн. руб.):

Коэффициент детерминации	0,81		
Множественный коэффициент корреляции	???		
Уравнение регрессии	$\ln y = ??? + 0,48 \ln x_1 + 0,62 \ln x_2$		
Стандартные ошибки параметров	2	0,06	???
<i>t</i> -критерий для параметров	1,5	???	5

Требуется:

- 1) Написать уравнение регрессии, характеризующее зависимость  $y$  от  $x_1$  и  $x_2$ .
- 2) Восстановить пропущенные характеристики.
- 3) С вероятностью 0,95 построить доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
- 4) Проанализировать результаты регрессионного анализа.

3. По данным готовых отчетов 10 предприятий (табл. 1):  $y$  – себестоимость товарной продукции (млн. руб.);  $x_1$  – объем валовой продукции;  $x_2$  – производительность труда (тыс. руб. на 1 чел.) определить имеется ли взаимосвязь между показателями и построить уравнение линейной регрессии. Проверить адекватность и работоспособность модели.

Таблица 1

Исходные данные

$y$	167	197	207	320	273	429	439	402	410	520	486	469	420	550	565
$x_1$	45	50	80	80	120	130	140	150	150	150	160	170	170	180	190
$x_2$	8	15	20	9	30	8	15	25	30	5	15	18	20	12	22

Сделать прогноз значения себестоимости  $y$  для предприятия с показателями:  $x_1=155$ ,  $x_2=10$ .

### Практическое занятие 3. Система эконометрических уравнений.

1) Рассматривается следующая модель:

$$\begin{cases} c_t = \beta_0 + \beta_1 y_t + \varepsilon_t \\ i_t = \gamma_0 + \gamma_1 y_t + \gamma_2 g_{t-1} + v_t, \\ y_t = c_t + i_t + g_t \end{cases}$$

где  $C$  – объем потребления;  $I$  – объем инвестиций;  $Y$  – доход;  $G$  – объем государственных расходов.

- 1) Представьте данную систему в приведенной форме.
- 2) Что можно сказать относительно идентифицируемости функции потребления и функции инвестиций?

2. Рассматривается модель «спрос-предложение» следующего вида:

$$\begin{aligned} \text{спрос: } & Q^D = \alpha_0 + \alpha_1 P + \varepsilon \\ \text{предложение: } & \begin{cases} Q^S = \beta_0 + \beta_1 P + \beta_2 W + v, \\ Q^D = Q^S \end{cases} \end{aligned}$$

где  $Q$  – количество товара;  $P$  – цена товара;  $W$  – заработная плата;  $\varepsilon, v$  – случайные отклонения, удовлетворяющие предпосылкам МНК.

Пусть имеются следующие наблюдения:

$P$	10	15	5	8	4
$Q$	6	6	18	12	8
$W$	2	6	2	7	4

- 1) Какие из переменных в данной модели являются экзогенными, а какие – эндогенными?
- 2) Представьте данную систему в приведенном виде.
- 3) Определите по МНК коэффициенты приведенных уравнений (если возможно).

- 4) Совпадают ли знаки найденных коэффициентов с предполагаемыми по теории?  
 5) На основе найденных приведенных коэффициентов по КМНК определите структурные коэффициенты для функции спроса.  
 6) Можно ли по КМНК оценить структурные коэффициенты для функции предложения?

#### Практическое занятие 4. Временные ряды в эконометрических исследованиях.

Имеются следующие данные об урожайности озимой пшеницы  $y_t$  (ц/га) за 10 лет:

$t$	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
$y_t$	16,3	20,2	17,1	7,7	15,3	16,3	19,9	14,4	18,7	20,7

Требуется:

- 1) Найти среднее значение, среднее квадратическое отклонение и коэффициенты автокорреляции (для лагов  $\tau = 1$ ; 2) временного ряда.
- 2) Найти уравнение тренда временного ряда  $y_t$ , полагая, что он линейный, и проверить его значимость на уровне 0,05.
- 3) Провести сглаживание временного ряда  $y_t$  методом скользящих средних, используя простую среднюю арифметическую с интервалом сглаживания:
  - а)  $m = 3$ ;
  - б)  $m = 5$ .

#### Практическое занятие 5. Динамические эконометрические модели.

В соответствии с моделью адаптивных ожиданий объем предложения формируется по следующей схеме:  $S_t^* = \lambda S_{t-1} + (1 - \lambda)S_{t-1}^*$ , где  $S^*$ ,  $S$  – ожидаемый и действительный объемы предложения.

Заполните пробелы в следующей таблице при условии, что  $\lambda = 0,4$  :

Момент времени	$t - 3$	$t - 2$	$t - 1$	$t$	$t + 1$
$S^*$	90				
$S$	100	120	150	170	–

### 6.2. Методические указания для выполнения контрольных работ

Контрольная работа по дисциплине для студентов заочной формы обучения выполняется по следующим темам:

№ темы/тема	Примерная тематика для выполнения контрольной работы
Тема 1. Парная регрессия и корреляция.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спецификация модели.</li> <li>2. Вычисление параметров уравнения парной регрессии.</li> <li>3. Определение степени тесноты связи с помощью индекса корреляции.</li> <li>4. Оценка качества уравнения парной регрессии.</li> </ol>
Тема 2. Множественная регрессия и корреляция.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Спецификация модели.</li> <li>2. Оценка параметров уравнения множественной регрессии.</li> <li>3. Множественная корреляция.</li> <li>4. Оценка надежности результатов множественной регрессии.</li> </ol>

*Пример заданий для контрольной работы*

Имеются результаты обследования 10 филиалов фирмы:

№ филиала	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Производительность труда (y)	64	115	125	101	107	61	46	83	63	74
Фондовооружение (x <sub>1</sub> )	24	35	34	33	30	28	24	26	27	25
Энерговооружение (x <sub>2</sub> )	47	87	84	90	69	68	64	61	58	49

Задание 1. Парная регрессия и корреляция.

1.1. Постройте диаграмму рассеяния (поле корреляции) для результативного признака X<sub>1</sub> или X<sub>2</sub>.

1.2. Рассчитайте для этой переменной уравнение парной линейной регрессии и сделайте его оценку:

- а) оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации;
- б) с помощью среднего коэффициента эластичности дайте оценку связи фактора с результатом;
- в) оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнения.

1.3. Повторите все вычисления п. 1.2 для уравнения  $\hat{y}_x = a + \frac{b}{x}$ .

1.4. Составьте сравнительную таблицу полученных оценок по обоим уравнениям, выберите лучшее уравнение.

Задание 2. Множественная регрессия и корреляция.

2.1. Получите матрицу парных коэффициентов корреляции y с x<sub>1</sub> и x<sub>2</sub> и рассчитайте частные коэффициенты корреляции.

2.2. Получите уравнение множественной регрессии в линейной форме и оцените его:

- а) рассчитайте множественный коэффициент корреляции и детерминации;
- б) дайте сравнительную оценку силы связи факторов с результатом с помощью средних коэффициентов эластичности;
- в) оцените качество уравнения через среднюю ошибку аппроксимации.

**6.3. Методические указания для выполнения курсовых работ (проектов)**

Курсового проекта (работы) учебным планом не предусмотрено.

**7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (дифференцированный зачет)**

Фонды оценочных средств, позволяющие оценить уровень сформированности компетенций и результаты освоения дисциплины, представлены следующими компонентами:

Код оцениваемой компетенции (или её части)	Тип контроля	Вид контроля	Количество элементов, шт.
ПК-3	текущий	устный опрос	52
ПК-3	текущий	защита отчётов по практическим занятиям	5
ПК-3	текущий	оценка правильности применения методики и ответов при решении задач	1
ПК-3	промежуточный	компьютерный тест	80

## 7.1. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Результаты освоения дисциплины	Оценочные средства																								
<p>ПК-3 <b>Знает:</b> методы построения эконометрических моделей.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. В чем состоят ошибки спецификации?</li> <li>2. Поясните смысл коэффициента регрессии. Назовите способы его оценивания.</li> <li>3. Как оценивается значимость параметров уравнения регрессии?</li> <li>4. Чем отличается применение МНК к моделям, нелинейным относительно включаемых переменных, от применения к моделям, нелинейным по оцениваемым параметрам?</li> <li>5. Как определяются коэффициенты эластичности по разным видам регрессионных моделей?</li> <li>6. В чем смысл средней ошибки аппроксимации и как она определяется?</li> <li>7. Как проводится подбор линеаризующего преобразования для внутренне нелинейных моделей?</li> <li>8. В чем состоит спецификация модели множественной регрессии?</li> <li>9. Сформулируйте требования, предъявляемые к факторам, для включения их в модель множественной регрессии.</li> <li>10. Как интерпретируются коэффициенты регрессии линейной модели потребления?</li> </ol>																								
<p>ПК-3 <b>Умеет:</b> разрабатывать эконометрические модели.</p>	<p>Практическое занятие 1. «Парная регрессия и корреляция».</p> <p>Практическое занятие 2. «Множественная регрессия и корреляция».</p> <p>Практическое занятие 3. «Система эконометрических уравнений».</p> <p>Практическое занятие 4. «Временные ряды в эконометрических исследованиях».</p> <p>Практическое занятие 5. «Динамические эконометрические модели».</p>																								
<p>ПК-3 <b>Имеет практический опыт:</b> осуществления анализа и содержательной интерпретации полученных результатов по эконометрической модели.</p>	<p>Определить степень тесноты связи между показателями и построить уравнение линейной регрессии по следующим данным:</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Уровень инфляции (%)</th> <th style="text-align: center;">Ставка рефинансирования (%)</th> <th style="text-align: center;">Курс (руб./дол.)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">84,00</td> <td style="text-align: center;">85,00</td> <td style="text-align: center;">6,3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">45,00</td> <td style="text-align: center;">55,00</td> <td style="text-align: center;">13</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">56,00</td> <td style="text-align: center;">64,00</td> <td style="text-align: center;">22</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">34,00</td> <td style="text-align: center;">40,00</td> <td style="text-align: center;">27</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">23,00</td> <td style="text-align: center;">25,00</td> <td style="text-align: center;">29</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">12,00</td> <td style="text-align: center;">15,00</td> <td style="text-align: center;">31</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">10,00</td> <td style="text-align: center;">12,00</td> <td style="text-align: center;">31,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>Проверить адекватность и работоспособность модели.</p>	Уровень инфляции (%)	Ставка рефинансирования (%)	Курс (руб./дол.)	84,00	85,00	6,3	45,00	55,00	13	56,00	64,00	22	34,00	40,00	27	23,00	25,00	29	12,00	15,00	31	10,00	12,00	31,5
Уровень инфляции (%)	Ставка рефинансирования (%)	Курс (руб./дол.)																							
84,00	85,00	6,3																							
45,00	55,00	13																							
56,00	64,00	22																							
34,00	40,00	27																							
23,00	25,00	29																							
12,00	15,00	31																							
10,00	12,00	31,5																							

## 7.2. Методические рекомендации к определению процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Рабочая учебная программа дисциплины содержит следующие структурные элементы:

- перечень компетенций, формируемых в результате изучения дисциплины в процессе освоения образовательной программы;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в процессе освоения образовательной



программы (далее—задания). Задания по каждой компетенции, как правило, не должны повторяться.

Требования по формированию задания на оценку ЗНАНИЙ:

- обучающийся должен воспроизводить и объяснять учебный материал с требуемой степенью научной точности и полноты;
- применяются средства оценивания компетенций: тестирование, вопросы по основным понятиям дисциплины и т.п.

Требования по формированию задания на оценку УМЕНИЙ:

- обучающийся должен решать типовые задачи (выполнять задания) на основе воспроизведения стандартных алгоритмов решения;
- применяются следующие средства оценивания компетенций: простые ситуационные задачи (задания) с коротким ответом или простым действием, упражнения, задания на соответствие или на установление правильной последовательности, эссе и другое.

Требования по формированию задания на оценку навыков и (или) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ:

- обучающийся должен решать усложненные задачи (выполнять задания) на основе приобретенных знаний, умений и навыков, с их применением в определенных ситуациях;
- применяются средства оценивания компетенций: задания требующие многошаговых решений как в известной, так и в нестандартной ситуациях, задания, требующие поэтапного решения и развернутого ответа, ситуационные задачи, проектная деятельность, задания расчетно-графического типа. Средства оценивания компетенций выбираются в соответствии с заявленными результатами обучения по дисциплине.

Процедура выставления оценки доводится до сведения обучающихся в течение месяца с начала изучения дисциплины путем ознакомления их с технологической картой дисциплины, которая является неотъемлемой частью рабочей учебной программы по дисциплине.

В результате оценивания компетенций по дисциплине студенту начисляются баллы по шкале, указанной в рабочей учебной программе по дисциплине.

### **7.3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания**

Успешность усвоения дисциплины характеризуется качественной оценкой на основе листа оценки сформированности компетенций, который является приложением к зачетно-экзаменационной ведомости при проведении промежуточной аттестации по дисциплине.

#### **Критерии оценивания компетенций**

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 86 до 100, что соответствует *повышенному уровню* сформированности компетенции.

*Компетенция считается сформированной*, если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий, качество их выполнения оценено числом баллов от 61 до 85,9, что соответствует *пороговому уровню* сформированности компетенции.

Компетенция считается несформированной, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы, не демонстрирует необходимых умений, доля невыполненных заданий, предусмотренных рабочей учебной программой составляет 55 %, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже 61, что соответствует *допороговому уровню*.

### Шкала оценки уровня освоения дисциплины

Качественная оценка может быть выражена: в процентном отношении качества усвоения дисциплины, которая соответствует баллам, и переводится в уровневую шкалу и оценки «отлично» / 5, «хорошо» / 4, «удовлетворительно» / 3, «неудовлетворительно» / 2, «зачтено», «не зачтено». Преподаватель ведет письменный учет текущей успеваемости студента в соответствии с технологической картой по дисциплине.

#### Шкала оценки результатов освоения дисциплины, сформированности компетенций

Шкалы оценки уровня сформированности компетенции (й)		Шкала оценки уровня освоения дисциплины		
Уровневая шкала оценки компетенций	100 балльная шкала, %	100 балльная шкала, %	5-балльная шкала, дифференцированная оценка/балл	Недифференцированная оценка
допороговый	ниже 61	ниже 61	«неудовлетворительно» / 2	не зачтено
пороговый	61-85,9	70-85,9	«хорошо» / 4	зачтено
		61-69,9	«удовлетворительно» / 3	зачтено
повышенный	86-100	86-100	«отлично» / 5	зачтено

## 8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

#### Списки основной литературы

1. Балдин, К. В. Эконометрика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по специальностям "Финансы и кредит", "Бух. учет, анализ и аудит" / К. В. Балдин, О. Ф. Быстров, М. М. Соколов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Документ Bookread2. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2015. - 255 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=872333>.

2. Колемаев, В. А. Эконометрика [Электронный ресурс] : учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Мат. методы в экономике" / В. А. Колемаев. - Документ Bookread2. - М. : ИНФРА-М, 2017. - 160 с. : ил. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=768143>.

3. Невежин, В. П. Практическая эконометрика в кейсах [Электронный ресурс] : учеб. пособие по дисциплинам "Экономика" и "Экон. моделирование" / В. П. Невежин, Ю. В. Невежин Финансовый ун-т при Правительстве РФ. - Документ Bookread2. - М. : ФОРУМ [ др.], 2017. - 316 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=752452>.

4. Яковлев, В. П. Эконометрика [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по направлениям подгот. "Экономика" и "Менеджмент" (уровень бакалавриата) / В. П. Яковлев. - Документ Bookread2. - М. : Дашков и К, 2016. - 383 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=519496>.

### *Списки дополнительной литературы*

5. Кремер, Н. Ш. Эконометрика [Текст] : учеб. для вузов по специальностям экономики и упр. / Б. А. Путко под ред. Н. Ш. Кремера. - 2-е изд., стер. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2008. - 311 с. : ил.

6. Практикум по эконометрике [Текст] : учеб. пособие для экон. вузов / И. И. Елисеева [и др.] под ред. И. И. Елисейевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2007. - 344 с. : ил.

7. Эконометрика [Текст] : учеб. для вузов по специальности "Статистика" / И. И. Елисеева [и др.] под ред. И. И. Елисейевой. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Финансы и статистика, 2008. - 575 с. : ил.

8. Экономико-математические методы в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учеб. пособие для вузов по направлению "Мат. методы в экономике" и др. экон. профилям / А. Н. Гармаш [и др.] под ред. А. Н. Гармаша ; Финансовый ун-т при Правительстве РФ. - Документ Bookread2. - М. : Вузов. учеб. [и др.], 2014. - 415 с. - Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=416547>.

## **8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее – сеть "Интернет"), необходимых для освоения дисциплины**

### *Интернет-ресурсы*

1. ИНТУИТ. Национальный открытый университет [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/>. – Загл. с экрана.

2. Российское образование [Электронный ресурс] : федер. портал. - Режим доступа: <http://www.edu.ru>. - Загл. с экрана.

3. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/>. - Загл. с экрана.

4. Электронно-библиотечная система Znanium.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. - Загл. с экрана.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

### *Краткая характеристика применяемого программного обеспечения*

№ п/п	Программный продукт	Характеристика	Назначение при освоении дисциплины
1.	Microsoft Office	Пакет прикладных программ	Выполнение практических работ, оформление отчетов

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для проведения занятий лекционного типа используются специальные помещения – учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.

Для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций используются специальные помещения – учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Для текущего контроля и промежуточной аттестации используются специальные помещения – учебные аудитории, укомплектованные специализированной мебелью, и (или) компьютерные классы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения

к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

Для самостоятельной работы обучающихся используются специальные помещения – учебные аудитории для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 11. Примерная технологическая карта дисциплины «Эконометрика»

Институт экономики  
кафедра «Прикладная информатика в экономике»

преподаватель \_\_\_\_\_, направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»,  
направленность (профиль) «Управление качеством в производственно-технологических системах»

№	Виды контрольных точек	Кол-во контр. точек	Кол-во баллов за 1 контр. точку	График прохождения контрольных точек																Зач. неделя
				Сентябрь				Октябрь				Ноябрь				Декабрь				
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
1.	Обязательные задания:																			
1.1.	Выполнение практических работ	7	10		+		+		+		+		+		+		+			
2.	Дополнительные задания:																			
2.1.	Итоговое тестирование	1	30															+		
	Дифференцированный зачет																			

