

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Экономика труда и производственных комплексов»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

«Б.1.1.13 Эконометрика»

направления подготовки

«38.03.01 «Экономика»

профиль 2 «Экономика труда»

форма обучения – очная

курс – 2

семестр – 4

зачетных единиц – 5

часов в неделю – 5

всего часов – 180,

в том числе:

лекции – 36

коллоквиумы – нет

практические занятия – 54

лабораторные занятия – нет

самостоятельная работа – 90

зачет – нет

экзамен – 4 сем.

РГР – нет

курсовая работа – нет

курсовой проект – нет

1. Цели и задачи дисциплины

Цель преподавания дисциплины: обучение студентов методологии и методике построения и применения эконометрических моделей для анализа состояния и оценки перспектив развития экономических и социальных систем в условиях взаимосвязей между их внутренними и внешними факторами.

Задачи изучения дисциплины:

- изучить принципы количественного анализа реальных экономических процессов и явлений во времени и в пространстве;
- получить знания по эмпирическому выводу экономических зависимостей, закономерностей и законов, действующих в настоящее время;
- научиться строить и использовать эконометрические модели, а также оценивать их параметры для объяснения поведения исследуемых экономических явлений;
- проверять выдвигаемые гипотезы о свойствах экономических показателей и формах их связи;
- научиться оценивать и использовать результаты экономического анализа для прогноза и принятия обоснованных экономических решений.

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Изучение дисциплины базируется на знании студентами высшей математики, теории вероятностей и математической статистики, экономической теории, общей теории статистики и других математических и общеэкономических дисциплин, а также владении основами современных компьютерных технологий. В свою очередь “Эконометрика” служит базой для изучения методов прогнозирования социально-экономических процессов. Дисциплина входит в базовую часть Блока 1.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Изучение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

1) Общепрофессиональные компетенции:

- способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (**ОПК-2**);
- способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы (**ОПК - 3**).

2) Профессиональные компетенции:

- способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели,

анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4);

- способность анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений (ПК-5);

- способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей (ПК-6);

- способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8).

Компетенция	Студент должен:		
	Знать	Уметь	Владеть
ОПК-2 способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач	способы осуществления сбора, анализа и обработки экономических данных для решения профессиональных задач, с помощью эконометрического инструментария	осуществлять сбор, анализ и обработку экономических данных, необходимых для решения профессиональных задач, с помощью эконометрического инструментария	навыками сбора, анализа и обработки экономических данных, необходимых для решения профессиональных задач, с помощью эконометрического инструментария
ОПК-3 способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы	инструментальные средства эконометрики для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; методы и способы анализа результатов эконометрических расчетов и обоснования полученных выводов	выбирать инструментальные средства эконометрики для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; анализировать результаты эконометрических расчетов и обосновывать полученные выводы	практическими навыками выбора инструментальных средств эконометрики для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей; навыками анализа результатов эконометрических расчетов и обоснования полученных выводов
ПК-4 способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные	способы и методику построения стандартных теоретических и эконометрических моделей на основе описания экономических процессов; способы анализа полученных	применять способы и методику построения стандартных теоретических и эконометрических моделей на основе описания экономических процессов; анализировать и	практическими навыками построения стандартных теоретических и эконометрических моделей на основе описания экономических процессов; навыками анализа и

результаты	результатов	интерпретировать полученные результаты	интерпретации полученных результатов
<p>ПК-5 способность анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений</p>	<p>методику и способы анализа и интерпретации финансовую, бухгалтерскую и иную информации, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. с помощью эконометрического инструментария; способы принятия управленческих решений на основе эконометрических расчетов</p>	<p>анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. с помощью эконометрического инструментария; использовать полученных на основе эконометрических расчетов результаты для принятия управленческих решений</p>	<p>навыками анализа и интерпретации финансовой, бухгалтерской и иной информации, содержащейся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. с помощью эконометрического инструментария; навыками использования полученных на основе эконометрических расчетов результатов для принятия управленческих решений</p>
<p>ПК-6 способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей</p>	<p>способы анализа и интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях с помощью эконометрического инструментария</p>	<p>анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях с помощью эконометрического инструментария; выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей на основе проведенного анализа</p>	<p>практическими навыками анализа и интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях с помощью эконометрического инструментария; навыками выявления тенденции изменения социально-экономических показателей на основе проведенного анализа</p>
<p>ПК-8 способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии</p>	<p>современные технические средства и информационные технологии, применяемые в эконометрическом анализе для решения аналитических и исследовательских задач</p>	<p>применять современные технические средства и информационные технологии эконометрического анализа для решения аналитических и исследовательских задач</p>	<p>практическими навыками применения современных технических средств и информационных технологий в эконометрическом анализе для решения аналитических и исследовательских задач</p>

4. Распределение трудоемкости (час.) дисциплины по темам и видам занятий

№ модуля	№ недели	№ темы	Наименование темы	Часы				
				Всего	Лекции	Лабораторные	Практические	СРС
1	2	3	4	5	6	7	8	9
4 семестр								
1	1	1	Эконометрика: постановка задачи	16	2	-	4	10
1	2	2	Парная регрессия.	17	2	-	5	10
1	3,4	3	Свойства коэффициентов регрессии и проверка гипотез.	13	4	-	4	10
1	5,6	4	Нелинейная регрессия.	15	4	-	5	6
1	7	5	Множественная регрессия.	12	2	-	4	6
1	8,9	6	Спецификация переменных в уравнении регрессии.	14	4	-	4	6
2	10	7	Гетероскедастичность.	17	2	-	5	10
2	11,12	8	Автокорреляция	18	4	-	4	10
2	13	9	Фиктивные переменные	12	2	-	4	6
2	14	10	Модели временных рядов	11	2	-	4	5
2	15,16	11	Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.	15	4	-	6	5
2	17,18	12	Программные средства эконометрического анализа и прогнозирования	15	4	-	5	6
Всего				180	36	-	54	90

5. Содержание лекционного курса

№ темы	Всего часов	№ лекции	Тема лекции. Вопросы, отрабатываемые на лекции	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	2	1	<p>Тема 1. Эконометрика: постановка задачи</p> <p>Общие принципы построения и использования эконометрических моделей и методов в экономических исследованиях.</p> <p>Исходные предпосылки эконометрического моделирования. Зависимые и независимые переменные. Ряды переменных и их преобразования. Качественные и количественные переменные. Эконометрические модели как отображение закономерностей развития экономического процесса (модели цены,</p>	1,4,9,2,7,3,24,10

			издержек, спроса, предпринимательской стратегии и др.). Экономический смысл коэффициентов модели. Примеры эконометрических моделей.	
2	2	2	Тема 2. Парная регрессия. Виды регрессионных уравнений, наиболее часто используемые в практических исследованиях (линейная, степенная, гиперболическая). Исходные предпосылки классической регрессии. Классический метод наименьших квадратов (МНК). Свойства коэффициентов моделей, рассчитанных классическим МНК (несмещенность, эффективность и состоятельность).	1,6,9,2,4,3,24
3	4	3,4	Тема 3. Свойства коэффициентов регрессии и проверка гипотез. Предположения о случайном члене. Несмещенность коэффициентов модели парной регрессии. Теорема Гаусса-Маркова. F-критерий Фишера. t-критерий Стьюдента	1,6,9,2,24,8
4	4	5,6	Тема 4. Нелинейная регрессия. Примеры нелинейной регрессии. Методы преобразование полиномиального уравнения регрессии. Преобразование экспоненциальной функции. Коэффициенты эластичности для нелинейных уравнений регрессии.	1,6,9,2,24,11
5	2	7	Тема 5. Множественная регрессия. Модель с двумя независимыми переменными. Оценка коэффициентов модели множественной регрессии методом наименьших квадратов. Парная и частная корреляция в модели множественной регрессии. Оценка качества модели множественной регрессии. Мультиколлинеарность и методы ее устранения. Интерпретация коэффициентов модели множественной регрессии.	1,6,9,2,4,24,10
6	4	8,9	Тема 6. Спецификация переменных в уравнении регрессии. Ошибки спецификации. Влияние неполноты включения в уравнения переменных. Влияние избыточности факторов. Лаговые переменные.	1,6,9,2,24,14
7	2	10	Тема 7. Гетероскедастичность. Гетероскедастичность и ее последствия. Обобщенный метод наименьших квадратов. Проверка выборки на гомоскедастичность.	1,9,2,24,14
8	4	11,12	Тема 8. Автокорреляция Автокорреляция и ее последствия. Обнаружение автокорреляции. Методы исправления автокорреляции.	1,4,12,8,24
9	2	13	Тема 9. Фиктивные переменные	1,2,4,7, 24

			Фиктивные переменные. Типы фиктивных переменных. Тест Чоу.	
10	2	14	Тема 10. Временные ряды Спецификация временных рядов. Проверка гипотезы о существовании тренда. Аналитическое выравнивание временных рядов.	1,4,9,2,7,24,10,5
11	4	15,16	Тема 11. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Аналитическое выравнивание аддитивной модели временного ряда. Аналитическое выравнивание мультипликативной модели временного ряда.	1,4,9,2,8,24,5
12	4	17,18	Тема 12. Программные средства эконометрического анализа и прогнозирования	1,24

6. Содержание коллоквиумов

№ темы	Всего часов	№ коллоквиума	Тема коллоквиума. Вопросы, отрабатываемые на коллоквиуме	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
<i>Не предусмотрено учебным планом</i>				

7. Перечень практических занятий

№ темы	Всего часов	№ занятия	Тема практического занятия. Задания, вопросы, отрабатываемые на практическом занятии	Учебно-методическое обеспечение
1	2	3	4	5
1	4	1,2	1. Эконометрика: постановка задачи. Типы данных и типы зависимостей. Виды эконометрических моделей	1,9,15,24,13
2	5	3,4,5	2. Парная регрессия. Постановка задачи регрессии. Построение моделей и решение задач	1,9,15,24,13,4,24
3	4	5,6,7	3. Свойства коэффициентов регрессии и проверка гипотез. Статистическая значимость коэффициентов корреляции, оценочных коэффициентов. Коэффициент детерминации	1,9,15,24,13,4
4	5	7,8,9,10	4. Нелинейная регрессия. Решение задач и построение моделей	1,9,15,24,3,4,24
5	4	10,11,12	5. Множественная регрессия. Постановка задачи регрессии. Построение моделей и решение задач	1,9,15,24,13,4,24
6	4	12,13,14	6. Спецификация переменных в уравнении регрессии. Мультиколлинеарность, «короткая» и «длинная» регрессии. Ошибки спецификации. Методы	1,9,15,22,2,4

			устранения мультиколлинеарности	
7	5	14,15,16	7. Гетероскедастичность. Тесты Уайта, Парка, Глейзера и др.	1,9,15,22, 4
8	4	17,18	8. Автокорреляция. Тест Дарбина-Уотсона.	1,9,15,22,4
9	4	19,20	9. Фиктивные переменные. Тест Чоу.	1,9,15,22,24
10	4	21,22	10. Модели временных рядов. Построение временных рядов. Анализ трендов. Сезонность.	1,9,15,22,4,24
11	6	23,24,25	11. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда. Построение и «чтение» аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.	1,9,15,22,4
12	5	26,27	12. Программные средства эконометрического анализа и прогнозирования. Пакеты программ для эконометрического моделирования.	1,9,15,22

8. Перечень лабораторных работ

№ темы	Всего часов	Наименование лабораторной работы. Вопросы, отрабатываемые на лабораторном занятии
1	2	4
<i>Не предусмотрено</i>		

9. Задания для самостоятельной работы студентов

№ темы	Всего Часов	Вопросы для самостоятельного изучения (задания)	Литература
1	2	3	4
1	10	Как выглядят линейная и степенная эконометрические модели? Как экономически трактуются параметры линейной модели?	1,4,9,7,10
2	10	Как экономически трактуются параметры степенной модели?	1,9,2,4,3
3	10	Для чего используются стандартизованные коэффициенты уравнения регрессии?	1,6,9,14,2,8
4	6	Перечислите свойства оценок коэффициентов классической модели.	1,6,9,2,11
5	6	Как проверить статистическую значимость коэффициента уравнения регрессии? Как проверить статистическую значимость уравнения в целом?	1,9,19,4,10
6	6	Каким образом осуществляется проверка эконометрической модели на автокорреляцию остатков?	1,6,9,2,14

7	10	Каким образом осуществляется проверка эконометрической модели на гомоскедастичность?	1,9,2,14
8	10	Каковы последствия применения одношагового метода наименьших квадратов в обобщенной модели? Какие преобразования исходных данных нужно провести в случае обнаружения автокорреляции остатков?	1,4,12,8
9	6	Какие преобразования исходных данных нужно провести в случае обнаружения гетероскедастичности?	1,9,7
10	5	Какие характеристики временных рядов вы знаете?	1,9,16,5
11	5	Что такое стационарный процесс?	1,4
12	6	Назовите наиболее часто используемые в эконометрике нелинейные модели?	1,9

ВИДЫ СРС

Изучение дисциплины «Эконометрика» предполагает выполнение, прежде всего, следующих видов самостоятельной работы студентов:

- написание реферата (выдается при наличии у студента пропусков более 8 часов);
- подготовка докладов с презентацией;
- выполнение тестовых заданий;
- самостоятельное решение задач;
- изучение компьютерных программ, используемых для изучения дисциплины;
- изучение основной и дополнительной литературы, чтение и анализ периодики и первоисточников;
- письменное домашнее задание, конспект.

ФОРМЫ КОНТРОЛЯ СРС

Изучение дисциплины «Эконометрика» предполагает использование следующих форм контроля самостоятельной работы студентов:

- текущий устный выборочный опрос на практическом занятии;
- тестирование;
- оценка письменных работ.

ГРАФИК КОНТРОЛЯ СРС

№ недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
	ВК	О,Д П ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, Т	М, А	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	О, ДП ДЗ	М	Т	Э

* О-устный опрос, А-межсессионная аттестация, М-модуль, ДЗ-домашнее задание, ДП- доклад, презентация, Т-тестирование, Э-экзамен

10. Расчетно-графическая работа
Не предусмотрена учебным планом

11. Курсовая работа
Не предусмотрена учебным планом

12. Курсовой проект
Не предусмотрен учебным планом

13. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений поэтапным требованиям освоения дисциплины «Эконометрика» (текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация) применяются фонды оценочных средств, включающие типовые задания, задачи, контрольные работы, тесты и методы контроля, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Этап формирования компетенций	Перечень компетенций	Форма контроля	Раздел учебной дисциплины	Фонд оценочных средств
1 этап (9 неделя)	ОПК-2, ПК-6,8	Модуль 1 (промежуточная аттестация)	1-6	Устный опрос, решение задач, подготовка презентаций, посещаемость, тестовые задания
2 этап (17-18 неделя)	ОПК-3, ПК-4	Модуль 2 (промежуточная аттестация)	7-12	Устный опрос, подготовка презентаций, тестовые задания, решение задач
3 этап (промежуточная аттестация)	ПК-4,5	Итоговый контроль знаний по дисциплине (экзамен)	Все разделы	Оценивается в виде письменного и устного ответа на экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса, а также дополнительные вопросы

**УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПОНЕНТ КОМПЕТЕНЦИЙ
по дисциплине «ЭКОНОМЕТРИКА»**

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-2

Индекс	Формулировка:
--------	---------------

ОПК-2	способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач
-------	---

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: способы сбора и обработки экономических данных на теоретическом уровне Умеет: собирать необходимую статистическую информацию и выбирать инструментарий для ее анализа Владеет: теоретическими знаниями о построении эконометрических моделей на основании статистической информации
Продвинутый (хороший)	Знает: методы сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач Умеет: находить информацию по полученным заданиям, собирать и анализировать данные для проведения конкретных экономических расчетов Владеет: методикой сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач
Высокий (отличный)	Знает: способы осуществления сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач Умеет: осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач Владеет: навыками сбора, анализа и обработки данных, необходимых для решения профессиональных задач; навыками решения эконометрических задач с применением пакетов прикладных программ

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ОПК-3

Индекс	Формулировка:
ОПК-3	способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: основные методологические подходы и приемы изучения экономических процессов Умеет: выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных Владеет: первоначальными навыками применения теоретического аппарата эконометрики
Продвинутый (хороший)	Знает: инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей Умеет: применять общие и специальные методы экономических и статистических расчетов

	Владет: навыками применения современных методов сбора, обработки и анализа данных; навыками применения теоретического аппарата эконометрики и доступных инструментов дисциплины для моделирования, анализа и решения экономических задач
Высокий (отличный)	Знает: методику обработки статистических данных в соответствии с поставленной целью исследования; методику выявления вероятностно - статистических закономерностей при изучении массовых социально-экономических явлений Умеет: обосновать выбор эконометрических методов и моделей для решения прикладных задач; эконометрически оценивать особенности изучаемых массивов данных в соответствии с поставленной задачей Владет: навыками применения современных инструментов обработки экономических данных эконометрическими способами; навыками анализа результатов эконометрических расчетов; навыками обоснования полученных выводов

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-4

Индекс	Формулировка:
ПК-4	способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	Знает: исходные предпосылки эконометрического моделирования; основные положения наиболее распространенных эконометрических моделей Умеет: выявлять взаимосвязи экономических характеристик, процессов и явлений на основе эконометрических моделей Владет: теоретическими знаниями о способах построения эконометрических моделей
Продвинутый (хороший)	Знает: общие принципы построения и использования эконометрических моделей и методов в экономических исследованиях; теоретические основы построения эконометрических моделей изучаемых экономических явлений и процессов Умеет: применять стандартные методы построения эконометрических моделей; оценивать степень адекватности моделей исходным данным Владет: методами построения эконометрических моделей,

Высокий (отличный)	<p>Знает: методику и способы построения и анализа эконометрических моделей</p> <p>Умеет: применять стандартные методы построения эконометрических моделей и содержательно интерпретировать результаты эконометрических расчетов</p> <p>Владеет: навыками построения стандартных теоретических и эконометрических моделей на основе описания экономических процессов и явлений; проверки их значимости и адекватности; навыками анализа и интерпретации полученных результатов</p>
------------------------------	--

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-5

Индекс	Формулировка:
ПК-5	<p>способность анализировать и интерпретировать финансовую, бухгалтерскую и иную информацию, содержащуюся в отчетности предприятий различных форм собственности, организаций, ведомств и т.д. и использовать полученные сведения для принятия управленческих решений</p>

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: эконометрические показатели, характеризующие экономические процессы и явления, которые могут содержаться в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств</p> <p>Умеет: анализировать информацию, характеризующую экономические процессы и явления, содержащуюся в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств</p> <p>Владеет: навыками работы с отчетностью предприятий, организаций, министерств и ведомств, содержащей информацию, характеризующую экономические процессы и явления</p>
Продвинутый (хороший)	<p>Знает: эконометрические показатели, характеризующие экономические процессы и явления, которые могут содержаться в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств; способы работы с эконометрическими показателями, характеризующими экономические процессы и явления, содержащиеся в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств</p> <p>Умеет: работать с отчетностью предприятий, организаций, министерств и ведомств, характеризующей экономические процессы и явления; применять способы работы с эконометрическими показателями, характеризующими экономические процессы и явления, содержащиеся в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств</p> <p>Владеет: навыками эконометрического анализа</p>

	информации, характеризующей экономические процессы и явления, содержащиеся в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств
Высокий (отличный)	<p>Знает: эконометрические показатели, характеризующие экономические процессы и явления, которые могут содержаться в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств; способы работы с эконометрическими показателями, характеризующими экономические процессы и явления, содержащимися в отчетности; способы разработки и принятия решений на основе проведенного эконометрического анализа</p> <p>Умеет: анализировать и интерпретировать экономическую информацию, характеризующую экономические процессы и явления, содержащуюся в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств с помощью эконометрического инструментария; применять способы разработки и принятия решений на основе проведенного эконометрического анализа</p> <p>Владеет: навыками использования результатов эконометрического анализа экономической информации, характеризующей экономические процессы и явления, содержащуюся в отчетности предприятий, организаций, министерств и ведомств; навыками применения способов разработки и принятия решений на основе проведенного эконометрического анализа</p>

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-6

Индекс	Формулировка:
ПК-6	способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: основные социально-экономические показатели и явления</p> <p>Умеет: находить информацию о структуре и динамике изменения социально-экономических показателей с использованием данных отечественной и зарубежной статистики</p> <p>Владеет: теоретическим инструментарием анализа данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях</p>
Продвинутый (хороший)	<p>Знает: способы эконометрического анализа и интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях</p> <p>Умеет: самостоятельно изучать научную и учебную литературу по эконометрике и ее практическому применению</p>

	Владеет: навыками эконометрического анализа данных отечественной и зарубежной статистики
Высокий (отличный)	<p>Знает: основные результаты новейших исследований, опубликованные в ведущих профессиональных журналах по проблемам эконометрики</p> <p>Умеет: анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях с помощью эконометрического инструментария</p> <p>Владеет: навыками формирования прогнозов развития конкретных экономических процессов и выявления тенденций изменения социально-экономических показателей на основе данных отечественной и зарубежной статистики; навыками применения эконометрического инструментария к анализу и интерпретации данных отечественной и зарубежной статистики</p>

УРОВНИ ОСВОЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИИ ПК-8

Индекс	Формулировка:
ПК-8	способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии

Ступени уровней освоения компетенции	Отличительные признаки
Пороговый (удовлетворительный)	<p>Знает: современные технические средства и информационные технологии</p> <p>Умеет: применять современные технические средства при решении типовых эконометрических задач, для анализа экономических процессов и явлений</p> <p>Владеет: навыками использования современных технических средств для решения типовых задач курса эконометрики</p>
Продвинутый (хороший)	<p>Знает: современные технические средства и информационные технологии, применяемые в эконометрическом анализе</p> <p>Умеет: использовать современные технические средства и информационные технологии при решении задач курса эконометрики</p> <p>Владеет: навыками применения современных технических средств и информационных технологий для решения задач по курсу эконометрики</p>

Высокий (отличный)	<p>Знает: способы использования современных технических средств и информационных технологий для проведения эконометрического анализа и исследований</p> <p>Умеет: использовать основные современные технические средства и информационные технологии для эконометрического анализа экономических процессов и явлений, для проведения исследований с помощью эконометрического инструментария</p> <p>Владеет: практическими навыками использования технических средств и информационных технологий для эконометрического анализа экономических процессов и явлений, для проведения исследований с помощью эконометрического инструментария</p>
------------------------------	--

Компетенции ОПК-2, ОПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6, ПК-8 считаются сформированными в том случае, если студент выполнил все предусмотренные практические задания, самостоятельную работу, прошел промежуточную аттестацию по тестовым заданиям и сдал экзамен по дисциплине.

Шкала оценки сформированности компетенций

<i>Уровни сформированности компетенций</i>	<i>Показатель уровня сформированности компетенций, в %</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Выставляемая оценка</i>
Уровень высокой компетентности	90-100	Отличное усвоение программного материала, логически аргументированное его изложение, владение специальной терминологией, умение применять теорию с практике, свободное решение задач, способность обосновывать решения и делать аргументированные выводы, ссылаться на литературные источники, активное проявление полученных навыков в рабочей обстановке, <i>студент правильно ответил на 91% и более итогового тестового задания</i>	отлично
Продвинутый уровень компетентности	75-89	Хорошее усвоение программного материала, грамотное его изложение, допущение незначительных неточностей в ответах, правильное применение теоретических положений при решении практических вопросов и задач, выполнение	хорошо

		текущей работы в семестре, способность делать аргументированные выводы, проявление полученных навыков в рабочей обстановке, <i>студент правильно ответил на 75-90% итогового тестового задания</i>	
Промежуточный уровень компетентности	55-74	Знание основного программного материала, допустимы неточности в ответе на вопрос, недостаточно правильные, путанные формулировки, нарушение логической последовательности в изложении учебного материала, затруднения при решении практических задач, выполнение текущей работы в семестре, <i>студент правильно ответил на 50-74% итогового тестового задания</i>	удовлетворительно
Базовый уровень компетентности	35-54	Удовлетворительное знание программного материала, неумение четко сформулировать правильные ответы на вопросы итоговой аттестации по дисциплине, значительные сложности при решении задач, <i>студент правильно ответил на 35-49% итогового тестового задания</i>	уд./неуд. на усмотрение преподавателя
Уровень минимальной компетентности	10-40	Незнание значительной части программного материала, неумение даже с помощью преподавателя сформулировать правильные ответы на вопросы итоговой аттестации по дисциплине, невыполнение практических заданий, самостоятельной работы, активности в течение семестра, <i>студент правильно ответил на менее 35% итогового тестового задания</i>	неудовлетворительно

Итоговый контроль знаний по дисциплине «Эконометрика» проводится в виде письменного и устного ответа на экзаменационный билет, содержащий два теоретических вопроса, а также дополнительные вопросы, предусмотренные данной рабочей программой. Учитываются итоговые

данные компьютерного тестирования, осуществляемого программой AST-test.

Вопросы для экзамена

1. Дайте определение эконометрики
2. Взаимосвязь эконометрики с другими науками
3. Область применения эконометрических моделей
4. Основные переменные эконометрической модели
5. Этапы эконометрического моделирования
6. Основные типы эконометрических моделей
7. Постановка задачи парной регрессии
8. Метод наименьших квадратов
9. Коэффициенты корреляции, детерминации, корреляционные отношения
10. Оценка статистической значимости уравнения регрессии. t-Критерий Стьюдента
11. Оценка статистической значимости уравнения регрессии. F-Критерий Фишера
12. Интерпретация уравнения регрессии.
13. Постановка задачи классической линейной модели множественной регрессии
14. Оценка коэффициентов в классической линейной модели множественной регрессии
15. Коэффициенты парной корреляции в классической линейной модели множественной регрессии
16. Коэффициенты частной корреляции в классической линейной модели множественной регрессии
17. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации
18. Оценка качества модели множественной регрессии
19. Мультиколлинеарность и методы ее устранения
20. Спецификация уравнения регрессии и ошибки спецификации
21. Обобщенный метод наименьших квадратов
22. Линейная модель множественной регрессии с гетероскедастичными остатками
23. Линейная модель множественной регрессии с автокорреляцией остатками
24. Методы оценивания уравнение регрессии с автокорреляционными остатками
25. Фиктивные переменные
26. Виды временных рядов
27. Проверка гипотезы о существовании тренда
28. Уравнения аналитического выравнивания временных рядов
29. Метод последовательных разностей
30. Аддитивная модель временного ряда

31. Мультипликативная модель временного ряда
32. Специфика построения модели регрессии по временным рядам данных

Тестовые задания по дисциплине

1. Модели, в которых присутствуют лаговые переменные, являются:
 - : линейными моделями,
 - : нелинейными моделями,
 - : моделями со случайными возмущениями,
 - +: динамическими моделями.
2. В уравнении эконометрической модели случайное возмущение отражает влияние на эндогенную переменную:
 - : экзогенных переменных,
 - : предопределённых переменных,
 - : параметров модели,
 - +: неопределённых факторов.
3. Если все текущие эндогенные переменные ЭММ выражены через предопределённые переменные, то ЭММ представлена:
 - +: в приведённой форме,
 - : в структурной форме,
 - : в форме открытой модели,
 - : в форме закрытой модели.
4. Приведённая форма эконометрической модели предназначена для:
 - : прогнозирования предопределённых переменных,
 - : прогнозирования текущих экзогенных переменных,
 - +: прогнозирования значений текущих эндогенных переменных,
 - : прогнозирования лаговых переменных.
5. Модель представлена в структурной форме, если:
 - : в уравнениях модели присутствует по одной текущей эндогенной переменной,
 - : в уравнениях модели присутствуют предопределённые переменные,
 - +: в уравнениях модели присутствует по несколько текущих эндогенных переменных,
 - : среди уравнений модели нет тождеств.
6. На каком этапе построения модели осуществляется выбор списка переменных?
 - +: спецификации модели,
 - : сбора статистической информации,
 - : оценки параметров модели,
 - : проверки адекватности.
7. Какие значения принимают фиктивные переменные:
 - +: бинарные,
 - : действительные,
 - : комплексные,
 - : логические.
8. В каком качестве могут выступать фиктивные переменные в эконометрической модели:
 - : текущих эндогенных переменных,
 - +: текущих экзогенных переменных,
 - +: предопределённых переменных,
 - : лаговых экзогенных переменных,
 - : случайных возмущений,
 - : лаговых эндогенных переменных.
9. Что изменяет фиктивная переменная наклона в линейной модели:

- : значение экзогенной переменной модели,
 - +: точку пересечения графика функции регрессии с осью абсцисс,
 - : базовый уровень качественного фактора,
 - : количество уровней качественного фактора.
10. Фиктивная переменная сдвига используется при исследовании:
- +: сезонных колебаний,
 - : гомоскедастичности случайного остатка,
 - : гетероскедастичности случайного остатка.
 - +: структурных изменений в моделируемом объекте.
11. Проверка влияния качественного фактора на эндогенную переменную выполняется при помощи статистики с законом распределения:
- : Фишера,
 - +: Стьюдента,
 - : Гаусса,
 - : хи-квадрат.
12. Число уравнений в приведённой форме эконометрической модели совпадает с количеством:
- : predetermined переменных,
 - : экзогенных переменных,
 - +: эндогенных переменных,
 - : лаговых переменных.
13. Доходность на безрисковый актив за принятый период времени это-
- : случайная переменная,
 - +: константа,
 - : положительная величина,
 - : отрицательная величина.
14. Нулевое значение доходности на обыкновенную акцию за принятый отрезок времени является примером:
- +: случайного события,
 - : случайной переменной,
 - : опыта,
 - : экзогенной переменной.
15. Статистическая процедура, построенная в теореме Гаусса-Маркова, реализует:
- : взвешенный метод наименьших квадратов,
 - : методом максимального правдоподобия,
 - +: методом наименьших квадратов,
 - : методом случайных возмущений.
16. Согласно предпосылке теоремы Гаусса-Маркова случайные возмущения в уравнениях наблюдений должны быть:
- : равными,
 - : различными,
 - +: некоррелированными,
 - : нулевыми,
 - : коррелированными.
17. Получение состоятельных оценок моделей, подверженных автокорреляции возможно:
- +: метод максимального правдоподобия (ММП),
 - : метод наименьших квадратов (МНК),
 - : взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК),
 - +: обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).
18. Использование метода максимального правдоподобия для оценки параметров линейной модели требует знание:
- +: закона распределения случайного возмущения,

- : закона распределения эндогенной переменной,
 - : вида закона распределения параметров модели,
 - : закона распределения экзогенных переменных.
19. Тест Голдфелда-Квандта требует знания:
- : случайных возмущений,
 - + : величины $F_{крит}$,
 - : дисперсий случайных возмущений,
 - : параметров модели.
20. Зависимость дисперсии случайного возмущения от номера наблюдения называется:
- : гомоскедастичностью,
 - + : гетероскедастичностью,
 - : автокорреляцией,
 - : авторегрессией.
21. Статистика F-тест предназначена для:
- : проверки адекватности модели,
 - : прогнозирования значений эндогенной переменной,
 - : тестирования гомоскедастичности случайных возмущений,
 - + : исследования качества спецификации модели.
22. Оценка вклада каждого регрессора в значение текущей эндогенной переменной не возможна в случаях:
- + : полной мультиколлинеарности,
 - : частичной мультиколлинеарности,
 - : несовершенной мультиколлинеарности,
 - + : совершенной мультиколлинеарности.
23. Наличие частичной мультиколлинеарности можно установить с помощью:
- : тестов на мультиколлинеарность,
 - + : по признакам,
 - : вообще не возможно,
 - : по величине случайного возмущения.
24. Модель распределённых лагов обычно сопровождается:
- : гетероскедастичностью,
 - : автокорреляцией,
 - : мультипликативностью,
 - + : мультиколлинеарностью.
25. Лаговыми переменными в моделях распределённых лагов являются:
- + : регрессоры (экзогенные переменные),
 - : эндогенные переменные,
 - : регрессоры и эндогенные переменные,
 - : случайные остатки.
26. В преобразовании Койка модели адаптивных ожиданий лаговое значение эндогенной переменной модели и текущее случайное возмущение:
- : некоррелированы,
 - : независимы,
 - + : коррелированы,
 - : равны нулю.
27. Правило порядка позволяет выявить в системе одновременных уравнений:
- : идентифицируемые уравнения,
 - + : неидентифицируемые уравнения,
 - : авторегрессионные уравнения,
 - : тождества.
28. Наличие незначимой объясняющей переменной в функции регрессии влечёт:
- : неадекватность модели,
 - : неравенство нулю математических ожиданий случайных возмущений,

- : некоррелированность экзогенных переменных,
 - +: снижение точности оценок коэффициентов уравнения регрессии.
29. В классической регрессионной модели случайное возмущение образует:
- : белый шум,
 - : нестационарный временной ряд,
 - : модель броуновского движения,
 - : модель экономического броуновского движения,
 - +: общий стационарный временной ряд.
30. В модели авторегрессии первого порядка ковариация текущего уровня процесса (ряда) и текущего уровня белого шума равна:
- +: дисперсии белого шума,
 - : дисперсии ряда,
 - : нулю,
 - : единице.

ОЦЕНКА ТЕСТА

За каждый правильный ответ -1 балл.

За неправильный или неуказанный ответ -0 баллов.

Шкала оценок:

- неудовлетворительно до 50% (11 и менее);
- удовлетворительно от 50 до 75% (12-18 вопросов);
- хорошо от 75 до 90% (19-24 вопросов);
- отлично – более 90% (25-30 вопросов).

Задания для контроля и проверки знаний студентов

Задание № 1. В таблице приведены ежегодные значения денежной массы и национального дохода некоторой страны (все величины выражены в миллиардах денежных единиц).

Таблица.

Годы	Денежная масса	Национальный доход
2003	3	5,1
2004	3,4	5,6
2005	3,1	5,4
2006	3,7	5,4
2007	4,2	6
2008	3	5,2
2009	3,6	5,4
2010	4,1	5,4
2011	3,9	5,5
2012	3,9	5,5
2013	4,7	5,6
2014	4,6	6
2015	5	6,8

Проведите регрессию национального дохода (y) на денежную массу (x).

Задание № 2. По статистическим данным, описывающим зависимость уровня рентабельности на предприятии от скорости товарооборота построить уравнение парной регрессии и определить его значимость.

	1	2	3	4	5	6	7	8
Число оборотов	5,49	4,68	4,67	4,54	4,56	6,02	5,72	5,43
Уровень рентабельности, %	0,78	0,38	0,21	0,51	0,95	1,05	0,83	0,98

Задание № 3. По 50 семьям изучалось потребление мяса – y (кг на душу населения) от дохода – x_1 (руб. на одного члена семьи) и от потребления рыбы – x_2 (кг на душу населения). Получены следующие результаты:

Множественный коэффициент корреляции 0,85,

Уравнение регрессии $y = -180 + 0,2x_1 - 0,4x_2$,

Стандартные ошибки параметров (20), (0,01), (0,25).

Оцените значимость параметров уравнения. Рассчитайте F -критерий Фишера.

Задание № 4. По группе 10 предприятий, производящих однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости продукции y (тыс.руб.) от уровня технической оснащенности x (тыс.руб.):

$y=20+700/x$. Доля остаточной дисперсии в общей составила 0,19. Определите:

- коэффициент эластичности, предполагая, что стоимость активных производственных фондов составляет 200 тыс.руб.;
- индекс корреляции;
- F -критерий Фишера. Сделайте выводы.

Задание № 5. Имеются данные об уровне безработицы y_t (%) за 8 месяцев.

Таблица.

Месяц	1	2	3	4	5	6	7	8
y_t	8,8	8,6	8,4	8,1	7,9	7,6	7,4	7,0

Определите:

- коэффициенты автокорреляции уровней ряда первого и второго порядка;
- обоснуйте уравнение тренда и определите его параметры;
- интерпретируйте полученные результаты.

Задача № 6. Исследуется зависимость между затратами труда (чел.), капитала (млн. руб.) и выпуском продукции (млн. руб.) в металлургической промышленности по 27 компаниям.

Таблица.

L	K	Q
162,31	280	657,29
214,43	542,5	935,93
186,44	721,51	1110,65
245,83	1167,68	1200,89

211,4	811,77	1052,68
690,61	4558,02	9406,02
452,79	3069,91	2427,89
714,2	5585,01	4257,46
320,54	1618,75	1625,19
253,17	1562,08	1272,05
236,44	662,04	1004,45
140,73	875,37	598,87
145,04	1696,98	853,1
240,27	1078,79	1165,63
536,73	2109,34	1917,55
1564,83	13989,55	9849,17
214,62	884,24	1088,27
1083,1	9119,7	8095,63
521,74	5686,99	3175,39
304,85	1701,06	1653,38
835,69	5206,36	5159,31
284	3288,72	3378,4
150,77	357,32	592,85
259,91	2031,93	1601,98
497,6	2492,98	2065,85
275,2	1711,74	2293,87
137	760,59	745,67

Задание:

- 1) Составить уравнение регрессии (функция Кобба-Дугласа), определить его значимость.
- 2) Рассчитать парные и частные коэффициенты корреляции, сделать вывод о наличии или отсутствии мультиколлинеарности.
- 3) Рассчитать линейный коэффициент множественной корреляции и скорректированный линейный коэффициент множественной детерминации.
- 4) Проверить значимость модели с помощью критерия Фишера.

Задание № 7. Оцененная зависимость почасовой оплаты труда индивида Y (измеряется в долларах в час) от результатов выпускного теста X (измеряется в баллах) и пола (D – фиктивная переменная, равная 1 для мужчин и 0 для женщин) имеет вид: $\hat{Y} = 2 + 7.3 X + 4.2 D$. Все коэффициенты являются значимыми при уровне значимости 1%.

Определить: при одинаковых результатах теста на сколько почасовая оплата мужчин выше почасовой оплаты женщин?

Задание № 8. Используя данные из приведенной ниже таблицы, исследователь оценивает регрессионную зависимость выпуска продукции обрабатывающей промышленности на душу населения в 1970 г. (M) от валового внутреннего продукта в том же году (G) (как M , так и G измеряются в долларах США) и получает формулу (в скобках приведены стандартные ошибки):

$$\hat{M} = 74,2 + 0,27G; \quad R^2 = 0,69$$

$$(128,1) \quad (0,05)$$

Таблица.

Страна	M	G	Страна	M	G
Бельгия	849	2652	Люксембург	1368	3108
Канада	778	3888	Нидерланды	704	2429
Дания	853	3159	Норвегия	634	2881
Франция	1000	2777	Португалия	215	718
Германия	1331	3095	Испания	239	957
Греция	185	1091	Швеция	1025	4101
Ирландия	399	1331	Великобритания	609	2174
Италия	554	1731	США	1248	4799
Япония	679	1887			

Задание:

- 1) Изобразите диаграмму рассеяния, используя данные из таблицы, и объясните, почему исследователь может подозревать наличие гетероскедастичности.
- 2) Исследователь оценивает две «частные» регрессии для шести стран с наименьшими значениями показателя G и для шести стран с наибольшими значениями этого показателя. Сумма квадратов отклонений составляет 20,523 в первом случае и 313,842 - во втором. Выполните проверку на гетероскедастичность по критерию Голфелда-Квандта.
- 3) Как гетероскедастичность будет влиять на свойства оцениваемых коэффициентов?

Задание № 9. Для прогнозирования объема продаж компании ABC (млн. руб.) на основе поквартальных данных за 2011 – 2015 гг. была построена аддитивная модель временного ряда объема продаж. Уравнение, моделирующее динамику трендовой компоненты этой модели, имеет вид: $T=100+2t$ (при построении тренда для моделирования переменной времени использовались натуральные числа, начиная с 1). Показатели за 2014 г., полученные в ходе построения аддитивной модели, представлены в таблице.

Таблица.

Время года	Фактический объем продаж в 2014г.	Компонента, полученная по аддитивной модели		
		трендовая	сезонная	случайная
Зима	100			+4
Весна			10	+5
Лето	150		25	
Осень				

Определите недостающие в таблице данные, учитывая, что объем продаж компании ABC за 2014 г. в целом составил 490 млн. руб.

Задание № 10. Имеются поквартальные данные по розничному товарообороту России в 2011-2015 гг.

Таблица.

№ квартала	Товарооборот, % к предыдущему периоду	№ квартала	Товарооборот, % к предыдущему периоду
1	100	11	98,8
2	93,9	12	101,9
3	96,5	13	113,1
4	101,8	14	98,4
5	107,8	15	97,3
6	96,3	16	102,1
7	95,7	17	97,6
8	98,2	18	83,7
9	104	19	84,3
10	99	20	88,4

Задание:

- 1) Постройте график временного ряда.
- 2) Постройте мультипликативную модель временного ряда.
- 3) Оцените качество модели через показатели средней абсолютной ошибки и среднего относительного отклонения.

Пример решения эконометрической задачи.

Задание.

1. Построить уравнение парной регрессии в виде нелинейной функции: степенной $y = ax^b$, экспоненты $y = ae^{bx}$, показательной $y = ab^x$, любой на выбор;
 2. Для оценки параметров модель линеаризуется путем логарифмирования или потенцирования;
 3. Определяется коэффициент эластичности и индекс корреляции;
 4. Значимость определяется по критерию Фишера.
- Исходные данные для решения задач приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Исходные данные

N	X	Y
1	23	110
2	45	125
3	34	111
4	51	121
5	28	109
6	62	127
7	71	143
8	63	121
9	70	154
10	45	108
11	51	136

12	27	109
13	62	125
14	57	110
15	63	120
16	69	134
17	74	131
18	35	105
19	21	74
20	60	120

Решение:

В качестве уравнения нелинейной функции примем показательную, т.е.

$$y = a \cdot b^x.$$

Определим экспоненциальное уравнение парной регрессии. Для определения параметров а и b прологарифмируем данное уравнение:

$$\ln(y) = \ln(a) + x \cdot \ln(b),$$

Произведем следующую замену: A= ln(a), B= ln(b).

Составим и решим систему уравнений:

$$\begin{cases} \sum \ln y = n \cdot A + B \cdot \sum x; \\ \sum x \cdot \ln(y) = A \cdot \sum x + B \cdot \sum x^2. \\ 95,49 = 20 \cdot A + B \cdot 1011; \\ 4864,92 = A \cdot 1011 + B \cdot 56769. \end{cases}$$

Решая данную систему уравнений получаем:

A=4,436, следовательно, a=84,452;

B= 0,0067, следовательно, b=1,0067.

Итого получаем:

$$y = 84,452 \cdot 1,0067^x$$

Рассчитаем линейные коэффициенты парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации

Расчет будем вести табличным способом, и представим в таблице 2.

Таблица 2 - Расчет линейных коэффициентов парной корреляции и средняя ошибка аппроксимации

N	X	Y	X·Y	X ²	Y ²	y	Y - y	(Y - y) ²	(Y - \bar{y}) ²	$\frac{ Y - y }{Y} \cdot 100\%$
1	23	110	2530	529,00	12100	98,47	11,53	132,90	201,64	10,48
2	45	125	5625	2025,00	15625	114,05	10,95	119,80	0,64	8,76
3	34	111	3774	1156,00	12321	105,98	5,02	25,23	174,24	4,53
4	51	121	6171	2601,00	14641	118,72	2,28	5,21	10,24	1,89
5	28	109	3052	784,00	11881	101,82	7,18	51,62	231,04	6,59
6	62	127	7874	3844,00	16129	127,77	-0,77	0,59	7,84	0,60
7	71	143	10153	5041,00	20449	135,68	7,32	53,59	353,44	5,12
8	63	121	7623	3969,00	14641	128,62	-7,62	58,09	10,24	6,30
9	70	154	10780	4900,00	23716	134,78	19,22	369,54	888,04	12,48
10	45	108	4860	2025,00	11664	114,05	-6,05	36,66	262,44	5,61
11	51	136	6936	2601,00	18496	118,72	17,28	298,70	139,24	12,71
12	27	109	2943	729,00	11881	101,14	7,86	61,82	231,04	7,21
13	62	125	7750	3844,00	15625	127,77	-2,77	7,65	0,64	2,21
14	57	110	6270	3249,00	12100	123,57	13,57	184,15	201,64	12,34
15	63	120	7560	3969,00	14400	128,62	-8,62	74,33	17,64	7,18
16	69	134	9246	4761,00	17956	133,88	0,12	0,01	96,04	0,09
17	74	131	9694	5476,00	17161	138,43	-7,43	55,13	46,24	5,67

18	35	105	3675	1225,00	11025	106,69	-1,69	2,85	368,64	1,61
19	21	74	1554	441,00	5476	97,17	-23,17	536,63	2520,04	31,30
20	60	120	7200	3600,00	14400	126,07	-6,07	36,85	17,64	5,06
Σ	1011	2393	125270	56769,00	291687	2381,97	11,03	2111,36	5778,60	147,73
Ср.	50,55	119,65	6263,50	2838,45	14584,35	119,10	0,55	105,57	288,93	7,39

На рисунке 1 представим поле корреляции.

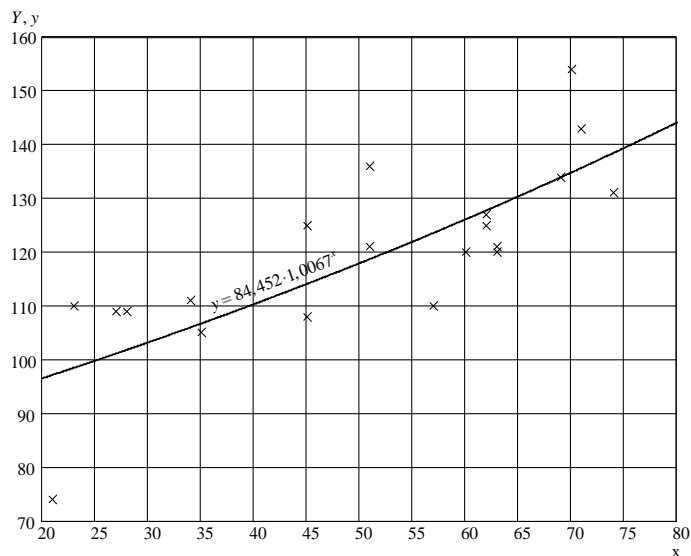


Рисунок 1 - Поле корреляции

Определяется коэффициент эластичности и индекс корреляции. Определим коэффициент эластичности по формуле:

$$\bar{\varepsilon} = f'(x) \cdot \frac{\bar{x}}{\bar{y}},$$

где $f'(x) = 0,56394 \cdot 1,0067^x$

$$\bar{\varepsilon} = 0,56394 \cdot 1,0067^{50,55} \cdot \frac{50,55}{119,65} = 0,334,$$

Следовательно, при изменении фактора "x" на 1% от своего среднего значения, "y" изменится на 0,334 % от своей средней величины.

Определение индекса корреляции:

$$\rho_{xy} = \sqrt{1 - \frac{\sum (Y - y_x)^2}{\sum (Y - \bar{y})^2}} = \sqrt{1 - \frac{2111,36}{5778,6}} = 0,797.$$

Данный коэффициент корреляции характеризует высокую тесноту связи. Определим индекс детерминации:

$$\rho_{xy}^2 = 0,797^2 = 0,635.$$

Это значит, что 63,5% вариации "y" объясняется вариацией фактор "x".

Определение статистической значимости уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера. Определим F-критерий Фишера:

$$F = \frac{\rho_{xy}^2}{1 - \rho_{xy}^2} \cdot (n - 2) = \frac{0,635}{1 - 0,635} \cdot (20 - 2) = 31,343.$$

Табличное значение критерия при пятипроцентном уровне значимости и степенях свободы 1 и $(20-2) = 18$ составляет $F_{\text{таб}} = 4,45$.

Имеем $F > F_{\text{таб}}$, следовательно, уравнение регрессии признается статистическим значимым.

Вывод: в результате проведенного корреляционного анализа исходных данных была выявлена функциональная зависимость между значениями "x" и "y", то есть: $y = 84,452 \cdot 1,0067^x$. Данная зависимость обладает максимальным значением индекса корреляции и детерминации, а также F-критерия Фишера.

14. Образовательные технологии

В целях реализации задач, поставленных в рамках изучения дисциплины «Эконометрика», настоящей рабочей программой предусмотрено использование в учебном процессе следующих образовательных технологий:

- мультимедиа-технологии (презентационный материал, видеоматериалы), как демонстративное средство для представления и изучения материала;
- средства контроля знаний (тестирование);
- групповая работа (тренинги, групповое решение задач);
- игровые технологии (деловые игры).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

15. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

15.1. Обязательные издания

1. Эконометрика для бакалавров [Электронный ресурс]: учебник/ В.Н. Афанасьев [и др.]— Электрон. текстовые данные.— Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 434 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33668>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
2. Новиков А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Новиков А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Дашков и К, 2015.— 224 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52258>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю;
3. Шилова З.В. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Шилова З.В.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Ай Пи Ар Букс, 2015.— 148 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/33864>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю;
4. Орлов А.И. Эконометрика [Электронный ресурс]/ Орлов А.И.— Электрон. текстовые данные.— М.: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016.— 677 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/52168>.— ЭБС «IPRbooks», по паролю
5. Эконометрика [Электронный ресурс] : Учебник для бакалавров / В.П. Яковлев - М. : Дашков и К, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785394025327.html>, по паролю

15.2. Дополнительные издания

6. Воловиков С.А. Экономические прогнозы по временным рядам [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Воловиков С.А.— Электрон. текстовые данные.— М.:

26. Система профессионального анализа рынков и компаний «Спарк-Интерфакс»
<http://www.spark-interfax.ru/Front/About.aspx>

27. Статистическая база данных по российской экономике ИИР ГУ ВШЭ
<http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/>

16. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Для реализации образовательной деятельности по дисциплине «Эконометрика» необходимы аудитории со стандартным оснащением для ведения лекционных и практических занятий.

Лекции и практические занятия проводятся в учебных аудиториях с использованием технических средств; материал лекций представлен в виде презентаций в Power Point. Для проведения лекций используется лекционная аудитория, оснащенная мультимедийным оборудованием.

Для проведения практических занятий используется компьютерный класс с выходом в сеть Интернет, в электронно-библиотечную систему технического ВУЗа, в ЭБС «IPRbooks», оснащенными электронными учебными пособиями и тестами.

В аудитории имеется необходимое программное обеспечение: Excel, Microsoft Power Point 2007, AST test player.

Для оформления письменных работ, презентаций к докладу имеются пакеты программ Microsoft Office (Excel, Word, Power Point, Acrobat Reader), Internet Explorer.

Информационное и учебно-методическое обеспечение образовательной деятельности по дисциплине «Эконометрика» включает учебно-методический комплекс дисциплины в электронной информационно-образовательной среде СГТУ имени Гагарина Ю.А., использование электронных научных библиотек, информационных справочных систем «Гарант» и других.