

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Смирнов Сергей Николаевич  
Должность: врио ректора  
Дата подписания: 06.06.2023 14:33:08  
Уникальный программный ключ:  
69e375c64f7e975d4e8830e7b4fcc2ad1bf35f08

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФГБОУ ВО «Тверской государственный университет»

Утверждаю:

Руководитель ООП:

Толкаченко О.Ю.

«20» апреля 2022 г.



Рабочая программа дисциплины (с аннотацией)

**ЭКОНОМЕТРИКА**

Направление подготовки  
**38.03.01 ЭКОНОМИКА**

Профиль подготовки  
**«Бухгалтерский учет, анализ и аудит»**

Для студентов очной и заочной формы обучения

Составитель: к.э.н., доцент Пальцева Г.Н.

Тверь, 2022

## **I. Аннотация**

### **Эконометрика**

#### **2. Цель и задачи дисциплины**

Целью курса является приобретение опыта построения эконометрических моделей и определение возможностей их использования для описания, анализа и прогнозирования реальных экономических процессов. В результате изучения курса студенты должны уметь связывать базовые знания эконометрики и современный подход к построению эконометрических моделей, т.к. специфической особенностью деятельности экономиста является работа в условиях недостатка информации и неполноты данных. Анализ такой информации требует специальных методов, которые составляют один из аспектов эконометрики. Студенты должны научиться давать статистическую оценку значимости таких искажающих эффектов, как гетероскедастичность остатков зависимой переменной, мультиколлинеарность объясняющих переменных, автокорреляция.

Задачами освоения дисциплины являются:

- развитие у студентов способностей, связанных с принятием управленческих решений на основании эконометрических расчетов;
- анализ оценки действий, направленных на достижение и повышение экономической эффективности при различных вариантах осуществления экономических процессов;
- выполнение прогнозных расчетов при принятии решений в зависимости от экономической конъюнктуры. Эконометрические расчеты позволяют лучше понять хозяйственные процессы и явления, что помогает достоверно формулировать результаты и делать прогнозы

#### **3. Место дисциплины в структуре ООП**

Дисциплина «Эконометрика» относится к вариативной части учебного плана (дисциплины Модуля 3 «Дисциплины, формирующие компетенции по основному виду деятельности: аналитическая, научно-исследовательская»).

Для освоения дисциплины «Эконометрика» студентам необходимы базовые знания по математическим и статистическим дисциплинам, микроэкономике, макроэкономике.

Освоение дисциплины «Эконометрика» необходимо как предшествующее для изучения следующих дисциплин: «Комплексный анализ хозяйственной деятельности»; «Теория отраслевых рынков»; «Управление предпринимательскими рисками»; «Иностранные инвестиции»; «Контроллинг».

#### **4. Объем дисциплины:**

Для очной формы обучения (набор 2019, 2020 года) 4 зачетных единиц, 144 академических часов, **в том числе контактная работа:** лекции 18 часов, практические занятия 36 часов, лабораторные работы 0 часов, **самостоятельная работа:** 45 часов, контроль 45 часов

Для заочной формы обучения – нормативный срок обучения (набор 2018, 2019, 2020 года): 4 зачетные единицы, 144 академических часа, **в том числе контактная работа:** лекции 6 часов, практические занятия 6 часов, лабораторные работы 0 часов; **самостоятельная работа:** 123 часов, **контроль** 9 часов.

Для заочной формы обучения – сокращенный срок обучения (набор 2019, 2020 года): 4 зачетные единицы, 144 академических часа, **в том числе контактная работа:** лекции 4 часа, практические занятия 4 часа, лабораторные работы 4 часа; **самостоятельная работа:** 123 часа, **контроль** 9 часов.

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

Планируемые результаты освоения образовательной программы (формируемые компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты (ПК-4)	<p style="text-align: center;"><b>2-ой уровень</b></p> <p><b>Владеть:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами подготовки заданий и разработки проектных решений с учетом факторов неопределенности;</li> <li>- навыками и методами самостоятельного проведения научных исследований в соответствии с разработанной программой исследования;</li> <li>- методами представления результатов проведенных исследований научному сообществу в виде статьи или доклада.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- уметь формулировать проблему исследования;</li> <li>- самостоятельно готовить задания и разрабатывать проектные решения с учетом факторов неопределенности;</li> <li>- содержательно интерпретировать полученные результаты в процессе построения эконометрической модели.</li> </ul> <p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и принципы обоснования актуальности, теоретической и практической значимости построения эконометрических моделей;</li> <li>- методы подготовки заданий и разработки проектных решений с учетом факторов неопределенности;</li> <li>- методы анализа и использования источников информации при проведении экономических расчетов с использованием эконометрических моделей;</li> <li>- методы прогноза основных социально-экономических показателей деятельности предприятия, отрасли, региона и экономики в целом и методы построения соответствующих</li> </ul>

	<p>эконометрических моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и принципы проведения самостоятельного исследования в соответствии с разработанной программой;</li> <li>- методику представления результатов проведенных исследований.</li> </ul>
--	--

## 6. Форма промежуточной аттестации: ЭКЗАМЕН.

## 7. Язык преподавания русский.

## II. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

### 1. Для студентов очной формы обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические	
1.Предмет и задачи курса	8	2	2	4
2.Парная регрессия и корреляция	22	4	8	10
3.Множественная регрессия и корреляция	21	4	8	9
4.Спецификация переменных в уравнениях регрессии	16	4	6	6
5.Временные ряды в эконометрических исследованиях	18	2	8	8
6.Системы эконометрических уравнений	14	2	4	8
КОНТРОЛЬ	45			
Итого	144	18	36	45

### 2.Для студентов заочной формы обучения

#### Нормативный срок обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)		Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические	
1.Предмет и задачи курса	8	1		7
2.Парная регрессия и корреляция	28	2	2	24
3.Множественная регрессия и корреляция	28	2	2	24
4.Спецификация переменных в уравнениях регрессии	20			20
5.Временные ряды в эконометрических исследованиях	24			24
6.Системы эконометрических уравнений	27	1	2	24

КОНТРОЛЬ	9			
Итого	144	6	6	123

### Сокращенная программа обучения

Наименование разделов и тем	Всего (час.)	Контактная работа (час.)			Самостоятельная работа (час.)
		Лекции	Практические работы	Лабораторные работы	
1.Предмет и задачи курса	7				7
2.Парная регрессия и корреляция	28	1	1	2	24
3.Множественная регрессия и корреляция	28	1	1	2	24
4.Спецификация переменных в уравнениях регрессии	20				20
5.Временные ряды в эконометрических исследованиях	24				24
6.Системы эконометрических уравнений	28	2	2		24
КОНТРОЛЬ	9				
Итого	144	4	4	4	123

## II. УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

### Тема 1. Предмет и задачи курса.

Определение эконометрики. Эконометрика и экономическая теория. Эконометрика и статистика. Эконометрика и экономико-математические методы. Области применения эконометрических моделей. Методологические вопросы построения эконометрических моделей: обзор используемых методов.

### Тема 2. Парная регрессия и корреляция

Понятие о функциональной, статистической и корреляционной связях. Основные задачи прикладного корреляционно-регрессионного анализа.

Уравнение регрессии, его смысл и назначение. Выбор типа математической функции при построении уравнения регрессии.

Парная регрессия. Метод наименьших квадратов и условия его применения для определения параметров уравнения парной регрессии.

Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.

Оценка степени тесноты связи между количественными переменными. Коэффициент ковариации. Показатели корреляции: линейный коэффициент корреляции, индекс корреляции, теоретическое корреляционное отношение. Коэффициент детерминации.

Стандартная ошибка уравнения регрессии.

Оценка статистической значимости показателей корреляции, параметров уравнения регрессии, уравнения регрессии в целом: t-критерий Стьюдента, F-критерий Фишера.

### **Тема 3. Множественная регрессия и корреляция**

Понятие о множественной регрессии. Классическая линейная модель множественной регрессии (КЛММР). Определение параметров уравнения множественной регрессии методами наименьших квадратов.

Стандартизованные коэффициенты регрессии, их интерпретация. Парные и частные коэффициенты корреляции. Множественный коэффициент корреляции и множественный коэффициент детерминации. Оценка надежности показателей корреляции.

Оценка качества модели множественной регрессии: F-критерий Фишера, t-критерий Стьюдента.

Мультиколлинеарность. Методы устранения мультиколлинеарности.

### **Тема 4. Спецификация переменных в уравнениях регрессии**

Эконометрические модели: общая характеристика, различия статистического и эконометрического подхода к моделированию.

Спецификация переменных в уравнениях регрессии. Ошибки спецификации.

Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Проблема гетероскедастичности. Автокорреляция. Анализ линейной модели множественной регрессии при гетероскедастичности и автокорреляции.

Фиктивные переменные: общий случай. Множественные совокупности фиктивных переменных. Фиктивные переменные для коэффициентов наклона. Тест Чоу.

Моделирование: влияние отсутствия переменной, которая должна быть включена; влияние включения в модель переменной, которая не должна быть включена. Замещающие переменные.

### **Тема 5. Временные ряды в эконометрических исследованиях**

Специфика временных рядов как источника данных в эконометрическом моделировании.

Аналитическое выравнивание временных рядов. Оценка параметров уравнения тренда.

Автокорреляция в остатках, ее измерение и интерпретация. Критерий Дарбина-Уотсона в оценке качества трендового уравнения регрессии.

Анализ временных рядов при наличии периодических колебаний: аддитивная и мультипликативная модели.

Особенности изучения взаимосвязанных временных рядов. Автокорреляция рядов динамики и методы ее устранения. Метод последовательных разностей. Интерпретация параметров уравнения регрессии, построенного по первым и вторым разностям. Метод отклонения уровней ряда от основной тенденции. Метод включения фактора времени.

## Тема 6. Системы эконометрических уравнений

Виды систем эконометрических уравнений. Независимые системы. Рекурсивные системы. Системы одновременных (совместных) уравнений.

Структурная и приведенная формы эконометрической модели. Проблемы идентификации. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов, общая схема алгоритма расчетов. Применение эконометрических моделей. Модель Кейнса (статистическая и динамическая формы). Модель Клейна (1).

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

- планы практических занятий и методические рекомендации к ним;
- сборники ситуационных задач;
- методические рекомендации по выполнению лабораторных работ;
- методические рекомендации по организации самостоятельной работы студентов;
- методические указания по подготовке к экзамену.

### IV. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Сформирован на основе карты компетенций, в соответствии с которой в рамках данной дисциплины формируется 2-ой уровень компетенции. Нацелен на проверку и оценку качества знаний, умений и навыков, приобретаемых обучающимися в результате освоения учебных дисциплин.

#### Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-4

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
ПК-4 Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты		
<b>2-ой уровень Владеть</b>	<u>Решение задачи:</u> Задача По данным 7 регионов построена следующая регрессионная модель: $\hat{y} = 77,1 - 0,35X$ , где $\hat{y}$ – расходы на покупку продовольственных товаров (%); $Sx^2 = 34,266$ $x$ – среднедневная заработная плата (руб).	Владение методами эконометрического анализа: <ul style="list-style-type: none"><li>• Решение полностью соответствует условиям задания и обосновано – 20 баллов.</li><li>• Решение в целом соответствует условиям задания, но отдельные аспекты не обоснованы – 10 баллов.</li><li>• Решение частично</li></ul>

	$r_{xy} = 0,3569$ Найдите коэффициент эластичности; с вероятностью 0,95 укажите доверительный интервал ожидаемого значения расходов на покупку продовольственных товаров в предположении роста среднедневной заработной платы на 10 % от своего среднего уровня, который составлял 54,9 руб.	соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются несущественные ошибки – 5 баллов. <ul style="list-style-type: none"> <li>Решение не соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются существенные ошибки – 0 баллов.</li> </ul>
<b>Уметь</b>	<u>Решение задачи:</u> Задача По 20 наблюдениям получены следующие результаты: $\bar{x} = 7,3; \bar{y} = 350,3; \sum (y_i - \bar{y})^2 = 62050,35$ $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 265,52; cov_{xy} = 197,545$ Постройте парное линейное уравнение регрессии. Оцените качество построенного уравнения и статистическую значимость коэффициентов. Выполните прогнозные расчеты, при условии, что $\bar{x}$ увеличится на 1,5 %.	Умение применять теоретические знания при решении практических задач: <ul style="list-style-type: none"> <li>Решение полностью соответствует условиям задания и обосновано – 20 баллов.</li> <li>Решение в целом соответствует условиям задания, но отдельные аспекты не обоснованы – 10 баллов.</li> <li>Решение частично соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются несущественные ошибки – 5 баллов.</li> <li>Решение не соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются существенные ошибки – 0 баллов.</li> </ul>
<b>Знать</b>	<u>Письменный ответ:</u> Тема 1 Этапы проведения комплексного корреляционно-регрессионного анализа. Тема 2 Коэффициент детерминации и его характеристика	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ответ характеризуется полнотой, четкостью, логической последовательностью. Тема раскрыта полностью с опорой на соответствующие понятия и теоретические положения – 10 баллов</li> <li>Аргументация на теоретическом уровне неполная, смысл ряда ключевых понятий не объяснен – 5 баллов</li> <li>Не прослеживается логика, мысль не развивается, отсутствие знаний значительной части программного материала – 0 баллов</li> </ul>



## **V. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

а) основная литература:

1. Новиков А. И. Эконометрика: Учебное пособие для бакалавров. [Электронный ресурс]. — М. : Дашков и К, 2020. — 224 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/5670>
2. Уткин В. Б. Эконометрика: Учебник. [Электронный ресурс]. — М. : Дашков и К, 2021. — 564 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/56347>
3. Яковлев В. П. Эконометрика: Учебник для бакалавров. [Электронный ресурс]. — М. : Дашков и К, 2019. — 384 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/70602>
4. Валентинов В. А. Эконометрика: Практикум. [Электронный ресурс]. — М. : Дашков и К, 2019. — 436 с. — Режим доступа: <http://e.lanbook.com/book/77297>

б) дополнительная литература:

1. Басовский Л. Е. Эконометрика: Учеб. пособие / Л.Е. Басовский. — М.: РИОР: ИНФРА-М, 2018. — 48 с.- [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=559446>
2. Быстров О. Ф. Эконометрика / Балдин К.В., Быстров О.Ф., Соколов М.М., - 2-е изд. - М.:ЮНИТИ-ДАНА, 2019. - 254 с. -[Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=872333>
3. Балдин К. В. Эконометрика : учебное пособие. - М. : Юнити-Дана, 2019. - 254 с. - [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=114533>
4. Валентинов В. А. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник / В. А. Валентинов. - М.: Дашков и Ко, 2018. - 446 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru/index.php?page=book&id=112240>
5. Путко Б.А. Эконометрика : учебник / Б.А. Путко, Н.Ш. Кремер ; под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Юнити-Дана, 2019. - 329 с. - (Золотой фонд российских учебников). - ISBN 978-5-238-01720-4 ; То же [Электронный ресурс]. -
6. Соколов Г.А. Эконометрика: теоретические основы [Электронный ресурс]: учебное пособие. – М.: Издательский Дом «ИНФРА-М», 2018. – 216 с. Режим доступа: <http://znanium.com/go.php?id=243046>

## **VI. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1. Перечень доступных для ТвГУ информационных ресурсов:
  - Доступ к Научной электронной библиотеке eLIBRARY.RU;

- Доступ к справочно - правовой системе «КонсультантПлюс»- Режим доступа: <http://www.consultant.ru>;
  - Доступ к справочно - правовой системе «Гарант» Режим доступа: <http://www.garant.ru>.;
  - Сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - Режим доступа: <http://www.gks.ru>;
2. ТвГУ имеет подписку на коллекцию из 331 российских журналов в полнотекстовом электронном виде, в том числе:
- Вопросы статистики
  - Вопросы экономики
  - Теория и системы управления
3. В ТвГУ поступают журналы в бумажном виде:
- Вестник банка России 2011-2017
  - Статистический бюллетень банка России 2010-2016

## **VII. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Методические указания по проведению практических занятий**

Цель практических занятий – углубление и закрепление теоретических знаний, полученных в ходе изучения дисциплин учебного плана.

На практическом занятии преподаватель излагает материал согласно сформированным темам, выбирает форму его проведения, обучающиеся получают задание от преподавателя, выполняют его. Преподаватель проводит проверку правильности его выполнения.

Практические занятия по «Эконометрике» помогут обучающимся приобрести навыки применения полученных знаний в практической деятельности, а также навыки выработки своих собственных суждений и осуществления определенных конкретных действий.

В случае необходимости обучающийся может получить консультацию по выполнению задания у преподавателя или в порядке взаимного консультирования студентов. После окончания выполнения задания студент должен довести полученный результат до преподавателя, при необходимости оформить его в установленном порядке, и получить оценку в рамках рейтинговой системы оценки знаний. В случае, если выполнение задания вызвало определенные затруднения и не было выполнено в аудиторное время, студент имеет право получить разрешение у преподавателя на его доработку в домашних условиях.

### **Пример содержания практических занятий**

Темы	Наименование и содержание ПЗ	Формы текущего контроля
Тема 1. Основы эконометрики	1. История развития эконометрики 2. Определение эконометрики 3. Эконометрика и экономическая теория	Опрос

	<ul style="list-style-type: none"> <li>4. Эконометрика и экономическая политика</li> <li>5. Эконометрика и статистика</li> </ul>	
Тема 2. Парная регрессия и корреляция	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Причинная связь</li> <li>2. Понятие регрессии</li> <li>3. Понятие корреляции</li> <li>4. Генеральная совокупность, выборка, среднее, выборочная дисперсия, ковариация. Свойства оценок.</li> <li>5. Распределение случайных величин</li> <li>6. Нормальное распределение, <math>\chi^2</math> – распределение, <math>t</math> – распределение, <math>F</math> – распределение.</li> <li>7. Линейная регрессия и корреляция. Парный регрессионный анализ.</li> <li>8. Свойства коэффициентов регрессии и проверка гипотез. Оценка точности регрессионного анализа</li> </ul>	<p>Опрос Задания Тесты</p>
Тема 3. Множественная регрессия и корреляция	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Линейная множественная регрессия и корреляция</li> <li>2. Множественная нелинейная регрессия и корреляция</li> <li>3. Мультиколлинеарность</li> <li>4. Оценка надежности множественных уравнений регрессии.</li> <li>5. Спецификация переменных в уравнениях регрессии.</li> <li>6. Гетероскедастичность.</li> <li>7. Автокорреляция.</li> </ul>	<p>Опрос Задания Тесты</p>
Тема 4. Спецификация переменных в уравнениях регрессии	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Переменные в эконометрической модели</li> <li>2. Виды эконометрических моделей</li> <li>3. Предпосылки построения эконометрических моделей</li> <li>4. Методы оценивания эконометрических моделей.</li> </ul>	<p>Опрос Задания Тесты</p>
Тема 5. Временные ряды в эконометрических исследованиях	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Временные ряды. Лаги в экономических моделях</li> <li>2. Авторегрессионные модели. Оценка авторегрессионных моделей</li> <li>3. Проблема автокорреляции остатков.</li> <li>4. Прогнозы с помощью временных рядов</li> </ul>	<p>Опрос Задания Тесты</p>
Тема 6. Системы эконометрических уравнений	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Необходимость использования систем уравнений</li> <li>2. Составляющие систем уравнений</li> <li>3. Проблема идентификации</li> <li>4. Оценивание параметров структурной модели</li> </ul>	<p>Опрос Задания Тесты</p>

### **Методические указания по проведения лабораторных занятий**

Выполнение лабораторных работ обеспечивает связь теории с практикой, развивает самостоятельность, исследовательские умения, способность к постановке и проведению экспериментов, пониманию и интерпретации

фактов, к анализу явлений и синтезу, к оценке полученной информации, применению знаний на практике. На уровне учебных дисциплин лабораторные работы направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений изучаемых дисциплин и формирование профессиональных знаний, умений и компетенций. Содержанием лабораторных работ является экспериментальная проверка формул и методик расчета, установление и подтверждение закономерностей развития явлений. По характеру выполняемых лабораторных занятия делятся на ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материала, и творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задачи.

### **Пример содержания лабораторных занятий**

#### **Задание 1**

Используя данные сайта Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>) для регионов ЦФО постройте уравнение множественной регрессии, отражающее изменение цены объекта жилищного строительства от следующих факторов – полезная площадь, число этажей, местоположение объекта строительства. Проанализируйте тесноту связи результата с каждым из факторов. Выберите наилучшее уравнение регрессии, обоснуйте принятое решение. Проверьте гипотезу о достоверности полученной модели в целом. Составьте таблицу результатов дисперсионного анализа.

#### **Задание 2**

Используя данные сайта Федеральной службы государственной статистики (<http://www.gks.ru>) для регионов ЦФО и СЗФО проанализируйте зависимость средней заработной платы от валового регионального продукта на душу населения, рассчитав параметры уравнения линейной, степенной, полулогарифмической экспоненциальной, гиперболической парной регрессии. Оцените качество уравнений с помощью средней ошибки аппроксимации. С помощью F-критерия Фишера оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования. Используя коэффициенты эластичности, сравните оценки силы связи фактора с результатом. По выбранному уравнению регрессии рассчитайте прогнозное значение результата при условии, что прогнозное значение фактора увеличится на 2,5 % от его среднего уровня. Выводы оформите в аналитической записке.

#### **Задание 3**

Для изучения взаимосвязи между социально-экономическими показателями регионов:

$Y_1$  – доля занятых в экономике региона, %

$Y_2$  – среднемесячная начисленная заработная плата одного занятого в экономике

$Y_3$  – среднедушевые денежные доходы населения в месяц

$X_1$  – средний возраст населения

$X_2$  – доля безработных среди экономически активного населения

$X_3$  – стоимость продукции и услуг в среднем на одного занятого в экономике

$X_4$  – среднемесячный размер назначенных пенсий.

Система рабочих гипотез:

$$\begin{cases} y_1 = f(y_2; y_3; x_1; x_2) \\ y_2 = f(y_1; y_3; x_3; x_4; x_5) \\ y_3 = f(y_1; y_2; x_1; x_2; x_4; x_5) \end{cases}$$

Используя рабочие гипотезы, постройте систему структурных уравнений для регионов ЦФО и проведите их идентификацию. Дайте обоснование возможных вариантов решений и аргументируйте выбор оптимального варианта рабочих гипотез. Опишите методы, с помощью которых будет найдено решение уравнений .

### **Примеры аналитических и расчетно-графических работ**

Реализация эконометрических задач предполагает выделение нескольких взаимосвязанных этапов:

- 1) постановочный
- 2) априорный
- 3) информационный
- 4) спецификация модели
- 5) параметризация
- 6) идентификация
- 7) верификация модели.

Практическая реализация указанных этапов раскрывает суть и последовательность эконометрических исследований.

При практическом анализе временных рядов последовательно проходят следующие этапы:

- 1) Графическое представление и описание поведения временного ряда;
- 2) Выделение составляющих временного ряда, зависящих от времени: тренда, сезонных и циклических составляющих;
- 3) Выделение и удаление низко- или высокочастотных составляющих процесса (фильтрация);
- 4) Исследование случайной составляющей временного ряда, оставшейся после удаления перечисленных выше составляющих;
- 5) Построение (подбор) математической модели для описания случайной составляющей и проверка ее адекватности;
- 6) Прогнозирование будущего развития процесса, представленного временным рядом;
- 7) Исследование взаимодействий между различными временными рядами.

Задание 1

Известны следующие данные за 201... год

	Среднедушевые денежные доходы по субъектам Российской Федерации, руб (x)	Стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг руб (y)
Российская Федерация	30225	13404,3
Центральный федеральный округ	38732	14978,2
Белгородская область	27907	11871,8
Брянская область	25083	12483,7
Владимирская область	23080	13286,1
Воронежская область	30141	112661,9
Ивановская область	22494	12715,9
Калужская область	26695	13378,9
Костромская область	22385	12145,6
Курская область	25781	11528,8
Липецкая область	27630	11600,4
Московская область	38396	14753,1
Орловская область	22819	11681,8
Рязанская область	24074	12447,0
Смоленская область	24068	13136,2
Тамбовская область	25078	12185,1
Тверская область	23579	13231,4
Тульская область	26426	12475,9
Ярославская область	27006	12853,0
г.Москва	59567	19274,4
Северо-Западный федеральный	32435	14106,0
Республика Карелия	25713	14439,4
Республика Коми	33313	14616,4
Архангельская область	32408	14799,3
Ненецкий авт.округ	71072	19105,1
Архангельская область (без	30922	14639,5
Вологодская область	25668	13637,0
Калининградская область	25043	13477,8
Ленинградская область	26231	13956,7
Мурманская область	35952	16236,1
Новгородская область	25642	12054,7
Псковская область	21178	13060,3
г.Санкт-Петербург	39845	14421,2

Задание

Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.

Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, полулогарифмической, обратной, гиперболической парной регрессий.

Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации.

Дайте с помощью среднего (общего) коэффициента эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.

Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнений.

Оцените с помощью F-критерия Фишера статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.

По значениям характеристик, рассчитанных выше, выберите лучшее уравнение регрессии и дайте его обоснование.

Задание 2

Кривая Филипса описывает связь темпа роста заработной платы и уровня безработицы:  $\delta w_t = a + b + \varepsilon_t$ ,

где  $w_t$  – уровень заработной платы,  $\delta w_t = 100 \frac{w_t - w_{t-1}}{w_{t-1}}$  – темп прироста заработной платы (в процентах);  $u_t$  – процент безработных в год.

Теория предполагает, что  $a < 0$ ,  $b > 0$ .

По имеющимся статистическим данным исследуется зависимость между темпом прироста заработной платы ( $w$ ) и уровнем безработицы ( $u$ ):

год	Темп роста заработной платы, в процентах к предыдущему году	u	год	Темп роста заработной платы, в процентах к предыдущему году	u
1	100,1	4,1	10	99,3	3,3
2	100,9	4,6	11	99,8	6,2
3	98,4	5,6	12	101,4	4,7
4	101,0	4,5	13	99,8	6,2
5	99,6	5,6	14	99,9	4,6
6	100,4	4,3	15	97,5	5,6
7	101,0	5,3	16	103,6	4,1
8	100,5	4,2	17	101,3	5,3
9	100,1	4,1	18	102,2	4,3

Найдите оценки коэффициентов уравнения и проверьте наличие значимой связи между  $\delta w_t$  и  $u_t$ . Найдите «естественный уровень безработицы», т.е. такой уровень безработицы, при котором  $\delta w = 0$ .

Когда изменения в уровне безработицы оказывали наибольшее (наименьшее) влияние на темп изменения зарплаты?

### Задание 3

Предполагается, что объем  $Q$  предложения некоторого блага для функционирующей в условиях конкуренции фирмы зависит линейно от цены  $P$  данного блага и заработной платы  $W$  сотрудников фирмы, производящих данное благо. Статистические данные, собранные за 16 месяцев, представлены в таблице:

Q	20	35	30	45	60	69	75	90	105	110	120	130	130	130	135	140
P	10	15	20	25	40	37	43	35	38	55	50	35	40	55	45	65
W	12	10	9	9	8	8	6	4	4	5	3	1	2	3	1	2

а) постройте уравнение регрессии  $\hat{y} = a + b_1x_1 + b_2x_2$

б) оцените общее качество уравнения регрессии

в) является ли статистически значимым коэффициент детерминации  $R^2$

г) проверьте гипотезу об отсутствии автокорреляции остатков

д) проверьте гипотезы о том, что при прочих равных условиях рост цены увеличивает предложение; рост заработной платы снижает предложение.

## Методические рекомендации по самостоятельной работе студентов и самоконтролю

1. Изучить требования к содержанию дисциплины, уяснить предмет, цели и задачи дисциплины. Усвоить основные понятия, изучение которых предусмотрено в курсе «Эконометрика».

2. Ознакомиться с учебной и рабочей программами.

3. Усвоить требования к рейтинг-контролю по дисциплине

Промежуточный рейтинг-контроль по Эконометрике проводится в соответствии с Положением о рейтинговой системе обучения и оценки качества учебной работы в Тверском государственном университете.

За основу принята форма контроля, предусматривающая аттестацию студентов по отдельным разделам курса. Выполняется письменная контрольная работа. Контрольные работы оцениваются дифференцированно: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно. Средняя оценка за модуль переводится в бальную систему. Условием положительной аттестации является обязательное выполнение всех контрольных работ.

Сроки выполнения письменных контрольных работ устанавливаются исходя из графика рубежного контроля.

Явка студента на мероприятия рубежного контроля обязательна. Студент, пропустивший контрольную точку по уважительной причине, подтвержденной документально, имеет право на выполнение пропущенной контрольной работы по разрешению деканата.

4. При подготовке к практическим занятиям использовать планы и задания к практическим занятиям и рекомендуемую литературу. К каждой теме практического занятия рекомендуется основная и дополнительная литература. Приведен перечень контрольных вопросов и практических заданий.

#### *Методические указания для студентов по самостоятельной работе*

Правильная организация самостоятельной работы студента в значительной мере определяет уровень его подготовки по дисциплине и, кроме того, воспитывает в нем необходимые качества руководителя-организатора обучения своих будущих подчиненных. Поэтому умение работать самостоятельно необходимо студентам не только для успешного овладения университетской программой, но и для творческой деятельности на предприятиях и в организациях после окончания ВУЗа.

#### Общие положения по содержанию процесса самостоятельной работы студентов над учебным материалом по дисциплине «Эконометрика»

1. Самостоятельная работа студентов изначально должна быть направлена на подготовку к очередным аудиторным занятиям и к итоговым контрольным мероприятиям.

2. Самостоятельную работу студента по дисциплине «Эконометрика» условно можно разделить на два этапа: первый этап – работа студента на плановых занятиях, второй этап – в свободное от плановых занятий время (самоподготовка). Основными видами плановых учебных занятий по дисциплине «Эконометрика» являются лекции и практические занятия.

3. Самостоятельная работа студента по дисциплине будет более



плодотворной, если она заранее планируется и организуется на научной основе. Научная организация самостоятельной работы по дисциплине «Эконометрика» предполагает:

- целенаправленность и сознательную активность студента в изучении учебного материала, поиск более совершенных способов овладения знаниями, умениями и навыками самостоятельного творческого мышления;
- планомерность;
- систематичность и последовательность;
- рациональное распределение бюджета времени;
- постоянное соблюдение гигиены умственного труда;
- самоконтроль и критическую оценку знаний.

4. Планирование – главная предпосылка правильной организации умственного труда во время самостоятельной работы по дисциплине. Чтобы работать ритмично, без перегрузок, желательно иметь личный план. Следует всегда помнить: чем больше человек занят, чем больше он перегружен, тем тщательнее приходится планировать время его работы. Личный план самостоятельной работы можно составлять на семестр (календарный месяц), а уточнять - еженедельно.

#### Рекомендации по методике самостоятельной работы студентов над учебным материалом по дисциплине «Эконометрика»

1. Характер самостоятельной работы студента во многом определяется целями работы и сложностью учебного материала. Углубить знания по дисциплине, выработать умение самостоятельно работать над источниками, готовиться и выступать с доказательством сложных положений можно только в результате настойчивой и кропотливой работы.

2. Ознакомление с рекомендованной для самостоятельной работы литературой возможно путем беглого ее просмотра. Это дает возможность выбрать те источники, которые наиболее полно отвечают на поставленные в задании вопросы.

После отбора литературы приступают к изучению материала. Прочитав раздел источника, следует кратко сформулировать главные мысли, четко представить себе, о чем говорится в этом отрезке текста.

Прочитать учебный материал - это еще не значит понять его. Для этого необходимо переработать информацию, глубоко осмыслить, что сказано в разделе, параграфе. Затем можно приступить к конспектированию.

3. Конспектирование материала по дисциплине «Эконометрика» рекомендуется начинать с составления логического плана, который представляет собой перечень заголовков, подзаголовков, вопросов, последовательно раскрываемых затем в конспекте. Вторым элементом конспекта (после логического плана) являются тезисы. Тезис – это кратко сформулированное положение. Их следует записывать своими словами. Тезисы, выдвигаемые в конспекты, нужно доказывать. Поэтому третий элемент конспекта – основные доводы, расчеты, доказывающие истинность рассматриваемого тезиса. В конспекте могут быть пояснения и примеры.

Основной принцип конспектирования – писать не все, но так, чтобы сохранить все действительно важное и логику изложения материала, чтобы при необходимости можно было полностью «развернуть» конспект в исходный текст, т.е. конспект + память = исходный текст.

4. Обращаться к теоретическому материалу, а также выполнять необходимые расчеты во время самостоятельной работы по дисциплине «Эконометрика» лучше или в тот же день, или на второй – третий день после аудиторного занятия. Обращаться к учебному материалу необходимо, внимательно прочитав свои записи на аудиторном занятии, учебник и рекомендуемую литературу. Читая конспект, необходимо сосредоточить основное внимание на понимании физической сущности рассматриваемого вопроса, установлении его причинно-следственной связи с другими положениями, явлениями, событиями, пока не задерживаясь на математических выкладках-пояснениях. Если не удастся достичь этого по записям, лучше обратиться к учебнику и выяснить суть вопроса. Затем можно перейти к разбору математических выкладок и обоснований. По мере усвоения порции учебной информации необходимо вносить в конспект дополнения, уточнения, зарисовки и т.д. Разбив учебный материал на смысловые отрезки, дать им легко запоминающиеся заглавия, выделить главные мысли.

Выполняя ситуационные задания необходимо осмысленное отношение к полученным теоретическим знаниям. Результаты следует представить в виде эссе. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений. Эссе должно содержать четкое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ данной проблемы и выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме.

При самостоятельном изучении литературы могут возникнуть неясные вопросы, их следует записать и обязательно выяснить у нас на консультации у преподавателя.

Однако этим самостоятельная работа не ограничивается. Надо уметь публично выступать по обрабатываемым вопросам (например, при ответе на экзамене). Публичные выступления позволяют оценить знания и кругозор обучающегося, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иными коммуникативными навыками. Для этого необходимо запомнить материал и проверить, насколько прочно он усвоен. Следует установить, можно ли ответить на все вопросы, располагая данными конспекта и записями лекции. Затем продумать ответ на каждый вопрос и составить план выступления. При этом можно и нужно использовать конспект, в котором весь материал разбит на смысловые куски, а каждый кусок озаглавлен легко запоминающимися словами (опорными пунктами).

*Виды самостоятельной работы обучающихся:*

1) работа обучающихся, выполняемая по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия вне аудиторных занятий;

2) индивидуальная и коллективная деятельность, направленная на усвоение теоретического материала, формирование и развитие различных умений и навыков в рамках учебных занятий и вне расписания;

3) деятельность обучающихся, разделяющаяся на обязательную (подготовка к учебным занятиям) и дополнительную (самообразование), которая не контролируется и не направляется извне.

#### *Характер самостоятельной работы студентов*

1) репродуктивный – самостоятельное прочтение, конспектирование учебной литературы и др.;

2) познавательно-поисковый – выполнение различных видов работ в рамках учебного плана.

#### **Порядок и процедура проведения экзамена**

Экзамен по дисциплине «Эконометрика» имеет целью проверку конечных результатов обучения, определение степени достижения (освоения) студентами дидактических единиц (ЗНАТЬ, УМЕТЬ, ВЛАДЕТЬ). Для достижения данной цели в процессе экзамена решаются следующие задачи:

- оценка степени усвоения студентами учебного материала по дисциплине;

- оценка уровня практических навыков и умений студентов и их способностей при решении практических заданий;

- определение оптимального соотношения теоретических и практических видов учебных занятий, эффективности выбранного графика прохождения дисциплины.

Содержание выносимых на экзамен вопросов должно строго соответствовать учебной программе и рабочему плану изучения дисциплины. Формулировка вопросов должна быть четкой, конкретной и не допускать двоякого понимания и толкования их сущности, но, в то же время, носить проблемный характер, побуждающий студентов к творческому мышлению.

Для студентов до начала экзамена в период непосредственной подготовки к нему доводится лишь перечень вопросов и практических заданий. Данный перечень выдается, как правило, не позднее двух недель до дня проведения экзамена.

К экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

Критерии оценки уровня знаний и практических умений и навыков студентов при проведении экзамена

1. Оценка уровня знаний и практических умений и навыков:

*«отлично»:*

- глубокие и твердые знания программного материала дисциплины «Эконометрика», понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);

- полные, четкие, логически последовательные, правильные доклады на поставленные вопросы;
- умение выделять главное и делать выводы;
- умение самостоятельно анализировать и обосновывать выдвигаемые предложения и принимаемые решения;
- умение применять теоретические знания при решении практических задач.

*«хорошо»:*

- достаточно полные и твердые знания программного материала учебной дисциплины «Эконометрика», правильное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых явлений (процессов);
- последовательные, правильные, конкретные, без существенных неточностей доклады на поставленные вопросы, свободное устранение замечаний о недостаточно полном освещении отдельных положений при постановке дополнительных вопросов;
- умение достаточно полно анализировать явления и процессы, применять теоретические знания при решении практических задач, несущественные неточности при обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.

*«удовлетворительно»:*

- знание основного программного материала учебной дисциплины, понимание сущности и взаимосвязи основных рассматриваемых явлений и процессов;
- правильные, без грубых ошибок доклады на поставленные вопросы;
- умение применять теоретические знания к решению основных практических заданий, ограниченные навыки в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.

*«неудовлетворительно»:*

- отсутствие знаний значительной части программного материала;
- неправильный доклад хотя бы на один из вопросов, существенные и грубые ошибки в докладах на дополнительные вопросы, недопонимание сущности излагаемых вопросов;
- неумение применять теоретические знания при решении практических задач, отсутствие навыков в обосновании выдвигаемых предложений и принимаемых решений.

### **Промежуточная аттестация**

Формы текущего контроля знаний: тесты, контрольные работы, компьютерные домашние задания. Формы и процедуры текущего и рейтингового контроля успеваемости, определены рейтинговой системой, разработанной в ТвГУ (утверждена ученым советом ТвГУ 31.05.2017 г). Эта система позволяет оценить знания, умения и уровень приобретенных знаний обучающихся и их способности к творческой деятельности.

Основным критерием оценки знаний обучающегося является его способность самостоятельно работать с эконометрическими методами исследования и применять их практически, в том числе свободно владеть компьютером и прикладными эконометрическими программами, уметь интерпретировать и анализировать полученные результаты. Дополнительными критериями является четкость и глубина понимания формальных методов, в их практическом применении, а также способность самостоятельно разбираться в современной российской и зарубежной литературе по прикладной эконометрике.

Итоговая аттестация обучающегося проводится по результатам проверки на экзамене уровня усвоения учебного материала. Экзамен проводится в письменной форме. Уровень усвоения определяется исходя из общей цели подготовки студента как специалиста и применительно к его будущей профессиональной деятельности. Поэтому на экзамене от студента требуется ответить на теоретические вопросы («на знание») и практические («на умение», «на владение»).

#### ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОКОНРОЛЯ:

1. Определение эконометрики
2. История развития эконометрики
3. Эконометрика и экономическая теория
4. Эконометрика и математика
5. Эконометрика и статистика
6. Задачи курса
7. Причинная связь
8. Понятие регрессии
9. Понятие корреляции
10. Задача корреляционно-регрессионного анализа
11. История развития корреляционно-регрессионного анализа
12. Статистическая проверка гипотез
13. Линейная регрессия и корреляция
14. Нелинейная регрессия и корреляция
15. Линейная множественная регрессия и корреляция
16. Множественная нелинейная регрессия и корреляция
17. Проверка качества уравнения регрессии
18. Оценка точности регрессионного анализа
19. Мультиколлинеарность
20. Эконометрические модели. Различия статистического и эконометрического подхода к моделированию
21. Спецификация переменных в уравнениях регрессии
22. Гетероскедастичность
23. Автокорреляция
24. Моделирование
25. Модель регрессии временного ряда
26. Автокорреляция переменных

27. Фиктивные переменные в регрессионных моделях
28. Виды и системы эконометрических уравнений
29. Структурная и приведенная формы эконометрических моделей
30. Системы одновременных уравнений
31. Применение эконометрических моделей

### Примерные варианты экзаменационных билетов

#### Билет 1

1. Этапы эконометрического моделирования.
2. Оценка параметров парной линейной регрессии и их экономическая интерпретация.

#### Задача

При анализе зависимости накопления ( $Y$ ) от дохода ( $X_1$ ), расходов на питание ( $X_2$ ) и стоимости имущества ( $X_3$ ) по данным бюджетных обследований 15 семей для исходных переменных рассчитана матрица парных коэффициентов корреляции

	$Y$	$X_1$	$X_2$	$X_3$
$Y$	1	0,8362	0,8520	0,0862
$X_1$	0,8362	1	0,9810	0,4641
$X_2$	0,8520	0,9810	1	0,4558
$X_3$	0,0862	0,4641	0,4558	1

Кроме того, известны следующие данные  $S_y = 1,98$ ;  $S_{x_1} = 10,83$ ;  $S_{x_2} = 3,8$ ;  $S_{x_3} = 22,79$ .

Для оценки коэффициентов регрессии  $y = a + b_1x_1 + b_2x_2 + \dots + b_nx_n + \varepsilon$  определите эмпирические коэффициенты регрессии, оцените их значимость, проверьте качество полученной модели.

Рассчитайте  $\beta$ -коэффициенты и  $\Delta$ -коэффициенты.

#### Билет 2

1. Спецификация эконометрических моделей.
2. Расчет и интерпретация коэффициента корреляции для парной линейной регрессии.

#### Задача

Оценена регрессия  $\hat{y} = 10 + 5X_1 + 0,16X_2$   $S^2_{b_1} = 2,15$ ;  $S^2_{b_2} = 0,056$ ;  
 $\text{cov}(b_1, b_2) = 0,05$ .

Проверить надежность данной модели.

#### Билет 3

1. Этапы проведения комплексного корреляционно-регрессионного анализа.
2. Коэффициент детерминации и его характеристика.

#### Задача

Анализируется зависимость между доходом горожан, имеющих индивидуальные домовладения, и рыночной стоимостью их домов. По случайной выборке из 450 горожан данной категории получены следующие результаты:  $\sum x_i = 25200$ ;  $\sum y_i = 110500$ ;  $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 72300$ ; ;  $\sum (y_i - \bar{y})^2 = 1500200$ ;  $\text{cov}_{xy} = 448$

Постройте уравнение регрессии. Оцените качество уравнения и статистическую значимость коэффициентов.

Билет 4

- 1 Отбор факторных признаков при построении множественной регрессии.
- 2 Требования, при которых эконометрическая модель считается адекватной.

Задача

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). Результаты оказались следующими

Уравнение регрессии  $\hat{y} = -180 + 0,2X_1 - 0,4 X_2$

Стандартные ошибки параметров 20 0,01 0,25

Множественный коэффициент корреляции 0,85

1. Используя t-критерий Стьюдента, оцените значимость параметров уравнения
2. Рассчитайте F-критерий Фишера
3. Какой из факторов оказывает более сильное воздействие на результат ?

Билет 5

- 1 Статистическая корректность эконометрической модели
- 2 Идентификация моделей множественной регрессии

Задача

По 7 регионам известны следующие данные

Показатель	Среднее значение	Среднеквадратическое отклонение
Среднедневная заработная плата, руб	54,9	5,86
Расходы на покупку продовольственных товаров, %	57,89	5,74

Определите линейный коэффициент детерминации, если  $r_{yx} = -0,357$ , постройте уравнение линейной регрессии; найдите коэффициент эластичности.

## Рубежный контроль

№ модуля	Содержание модуля	Количество баллов за текущую работу	Количество баллов по рубежному контролю	Всего баллов за модуль
1	темы 1 - 3	15	15	30
2	темы 4 - 6	15	15	30

Общая сумма рейтинговых баллов – 100. До экзамена студент может набрать максимум 60 баллов. Семестр делится на 2 модуля, на каждый из которых выделяется по 30 баллов. Система и критерии начисления баллов являются общими для обоих модулей. Оценивание текущей работы студента в модуле осуществляется, исходя из 15 баллов; из них за:

- развернутый ответ на практическом занятии – до 6 баллов;
- дополнение к ответу другого студента – до 3 баллов;
- конспект научной статьи или фрагмента первоисточника – до 6

баллов.

### Типовые контрольные задания для проверки уровня сформированности компетенции ПК-4

Этап формирования компетенции, в котором участвует дисциплина	Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков	Показатели и критерии оценивания компетенции, шкала оценивания
ПК-4 Способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты		
<b>Владеть</b>	В целях контроля владения методами разработки проектных решений, проведения научных исследований и методами представления результатов проведенных исследований выполняются расчетно-графические работы (задание 1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Представлены полные данные согласно требованиям домашнего задания – 5 баллов</li> <li>• Представлены данные, в которых отдельные трактовки приведены в узком формате - 4 балла</li> <li>• Отдельные трактовки ошибочны – 3 балла.</li> <li>• Работа содержит ошибки по решению и трактовке – 0 баллов.</li> </ul>
<b>Уметь</b>	В целях проверки умения построения эконометрических моделей, оценивании возможностей их использования для описания, анализа и прогнозирования реальных	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Решение полностью соответствует условиям задания и обосновано – 5 баллов.</li> <li>• Решение в целом соответствует условиям задания, но отдельные аспекты не обоснованы – 4 балла.</li> </ul>



	экономических процессов выполняются контрольные работы (задание 2, задание 3)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Решение частично соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются несущественные ошибки – 3 балла.</li> <li>Решение не соответствует условиям задания, отдельные аспекты не обоснованы или имеются существенные ошибки – 0 баллов.</li> </ul>
<b>Знать</b>	В целях проверки знаний по основам решения эконометрических задач, профессионального представления результатов исследований, методам прогнозирования на базе эконометрических моделей используются тестовые задания (задание 4)	75% правильных ответов – 5 баллов. 65% правильных ответов – 4 балла. 55% правильных ответов – 3 балла. Менее 50% правильных ответов – 0 баллов.

*Типовые контрольные задания.*

*Тема: парная регрессия и корреляция*

**Задание 1**

Имеются данные по Тверской области о валовом региональном продукте (в текущих ценах, млрд. рублей) и среднедушевых денежных доходах населения(в месяц, рублей)

Год	Валовой региональный продукт	Среднедушевые денежные доходы населения
2000	35,3	1254
2001	46,9	1690
2002	55,7	2349
2003	68,8	3016
2004	88,1	3940
2005	96,9	5606
2006	127,4	7267
2007	156,0	8543
2008	192,3	10803
2009	197,7	12185
2010	219,0	13873
2011	253,8	14943

**Задание**

1. Постройте поле корреляции и сформулируйте гипотезу о форме связи.
2. Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, полупологарифмической, обратной, гиперболической парной регрессий.
3. Оцените тесноту связи с помощью показателей корреляции и детерминации. Дайте с помощью среднего (общего) коэффициента

эластичности сравнительную оценку силы связи фактора с результатом.

4. Оцените с помощью средней ошибки аппроксимации качество уравнений.

5. Оцените с помощью F-критерия Фишера статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.

6. По значениям характеристик, рассчитанных выше, выберите наиболее предпочтительную модель для описания зависимости между среднедушевыми денежными доходами населения и валовым региональным продуктом.

### Задание 2

Анализируется зависимость между доходом горожан, имеющих индивидуальные домовладения, и рыночной стоимостью их домов. По случайной выборке из 450 горожан данной категории получены следующие результаты:  $\sum x_i = 25200$ ;  $\sum y_i = 110500$ ;  $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 72300$ ;

$\sum (y_i - \bar{y})^2 = 1500200$ ;  $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 201350$ .

Постройте уравнение регрессии. Оцените качество уравнения и статистическую значимость коэффициентов.

### Задание 3

По 30 территориям России имеются данные

Показатель	Среднее значение	Коэффициент вариации
Среднедушевой доход в день, руб	86,8	13,2
Среднедневная заработная плата, руб	54,9	10,7

Определите линейный коэффициент детерминации, если  $F = 34,6$ . Постройте уравнение линейной регрессии; найдите коэффициент эластичности; с вероятностью 0,95 укажите доверительный интервал ожидаемого значения среднедушевого дохода в предположении роста средней заработной платы на 5 % от своего среднего уровня.

### 4. Тестовые задания

1. Система нормальных уравнений метода наименьших квадратов строится на основании ...

- таблицы исходных данных
- предсказанных значений результативного признака
- значений корреляционной матрицы
- F-критерия Фишера

2. Если предпосылки метода наименьших квадратов нарушены, то ...

- оценки параметров могут не обладать свойствами эффективности, состоятельности и несмещенности
- коэффициент регрессии является несущественным
- коэффициент корреляции является несущественным

- полученное уравнение статистически незначимо
3. Гетероскедастичность остатков подразумевает ...
- зависимость дисперсии остатков от значения фактора
  - постоянство дисперсии остатков независимо от значения фактора
  - независимость математического ожидания остатков от значения фактора
  - зависимость математического ожидания остатков от значения фактора
4. При применении метода наименьших квадратов свойствами эффективности, состоятельности и несмещенности обладают оценки ...
- параметров
  - зависимой переменной
  - независимой переменной
  - случайной величины
5. В нелинейной модели парной регрессии функция является ...
- нелинейной
  - линейной
  - равной нулю
  - несущественной
6. Показательная модель относится к моделям...
- нелинейным по оцениваемым параметрам
  - нелинейным относительно объясняющей переменной, но линейным по оцениваемым параметрам
  - линейным относительно объясняющей переменной  $X$
  - нелинейным относительно объясняемой переменной  $Y$
7. Степенная модель относится к эконометрическим моделям...
- нелинейным относительно объясняющей переменной, но линейным по оцениваемым параметрам
  - нелинейным по оцениваемым параметрам
  - линейным относительно объясняющей переменной
  - множественной линейной регрессии
8. Для оценки параметров регрессионной модели на основе степенной функции необходимо...
- применить метод наименьших квадратов к линеаризованному уравнению
  - использовать метод наименьших квадратов для исходного уравнения
  - линеаризовать регрессионное соотношение после применения метода наименьших квадратов
  - коэффициент найти из дополнительных условий, а оценку параметра - на основе метода наименьших квадратов
9. При значении коэффициента детерминации равном единице связь между результатом и факторами можно считать ...
- функциональной
  - стохастической
  - нелинейной
  - случайной

10. Коэффициент детерминации является ...

- суммарной мерой общего качества уравнения регрессии
- мерой гомоскедастичности остатков
- мерой автокорреляции остатков
- показателем влияния фиктивных переменных на результат

11. Для проверки гипотезы о статистической значимости линейного коэффициента корреляции используется ...

- t-статистика, имеющая распределение Стьюдента
- F-статистика, имеющая распределение Фишера
- критерий ранговой корреляции Спирмена
- критерий Дарбина-Уотсона

12. В качестве показателя тесноты связи для линейного уравнения парной регрессии используется ...

- линейный коэффициент корреляции
- коэффициент линейной корреляции
- линейный коэффициент детерминации
- линейный коэффициент регрессии

#### **Критерии оценки качества знаний для итогового контроля**

5-ти балльная оценка/ балльно-рейтинговая оценка
«отлично», 85-100 баллов
«хорошо», 70-84 баллов
«удовлетворительно», 50 -69 баллов
«Неудовлетворительно», Менее 49 баллов

#### **VIII. ПЕРЕЧЕНЬ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ (ПО НЕОБХОДИМОСТИ)**

При изучении дисциплины «Эконометрика» применяются общепринятые формы обучения: лекции и практические занятия, на которых широко используются элементы интерактивного обучения, самостоятельная работа студентов.

На практических занятиях студенты выполняют задачи в виде расчетных работ с целью приобретения и закрепления навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Целью выполнения самостоятельных расчетно-графических работ является углубление теоретических знаний, экспериментальное подтверждение и проверка существующих теоретических предположений; освоение приемов, методов и способов исследования объектов изучения.

Лекционные занятия проходят в виде классической лекции, лекции-консультации, лекции-диалоге, когда содержание подается через серию

вопросов, на которые слушатели должны отвечать непосредственно в ходе лекции.

### **Использование информационных технологий и активных методов обучения**

Метод инновационного обучения «один-одному». Данный метод является одним из методов индивидуализированного преподавания, для которого характерно взаимоотношения обучаемого с преподавателями на основе не только непосредственного контакта, но и посредством электронной почты. Данный метод целесообразно применять в рамках организации самостоятельной работы студентов.

Метод инновационного обучения на основе коммуникаций «многие-многим». Для данного метода характерно активное взаимодействие между всеми участниками учебного процесса. Интерактивные взаимодействия между самими студентами, между преподавателем и студентами является важным источником получения знаний посредством проведения: ситуационный анализ, «мозговая атака», «круглый стол», дискуссия и др.

### **IX. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Материально-техническая база необходимая и применяемая для осуществления образовательного процесса и программное обеспечение по дисциплине включает:

- специальные помещения (аудитории), укомплектованные специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации в аудитории;
- мультимедийное оборудование (ноутбук, экран и проектор);
- ПК для самостоятельной работы студентов в компьютерном классе с выходом в Интернет.

#### **Перечень лицензионного программного обеспечения:**

Adobe Reader XI (11.0.13) – Russian - 6

Google Chrome - 6

Microsoft Office профессиональный плюс 2010 Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

Audit XP Акт предоставления прав № Tr063036 от 11.11.2014

Kaspersky Endpoint Security 10 для Windows Акт на передачу прав №2129 от 25 октября 2016 г

Project Expert 7 Tutorial Договор №40 от 11.09.2012 г

Audit Expert 7 Tutorial Договор №40 от 11.09.2012 г

Prime Expert 7 Tutorial Договор №40 от 11.09.2012 г

Microsoft Windows 10 Enterprise Акт приема-передачи № 369 от 21 июля 2017

CorelDRAW Graphics Suite X4 Education License Акт приема- передачи № Tr034515 от 15.12.2009

AnyLogic PLE - 6

iTALC – 6

1С: Предприятие 8. Комплект для обучения в высших и средних учебных заведениях Акт приема-передачи №Tr034562 от 15.12.2009  
СПС ГАРАНТ аэро договор №5/2018 от 31.01.2018  
Консультант + – договор № 2018С8702

#### **Х. Сведения об обновлении рабочей программы дисциплины**

№п.п.	Обновленный раздел рабочей программы дисциплины	Описание внесенных изменений	Дата и протокол заседания совета Института экономики и управления, утвердившего изменения
1.	V. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	Обновлен список литературы по дисциплине	№ 13 от 20.04.2022 г.
2.	VII. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	Добавлены примерные задания для текущего контроля по дисциплине	№13 от 20.04.2022 г.