

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 15.01.2025 19:38:18  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b15ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

---

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ РАНХиГС  
Факультет безопасности и таможни  
Кафедра безопасности**

УТВЕРЖДЕНО  
Директор  
Северо-Западного института  
управления – филиала РАНХиГС  
Хлутков А.Д.

**ПРОГРАММА СПЕЦИАЛИТЕТА**  
Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
реализуемой без применения электронного (онлайн) курса

**Б1.О.15 Эконометрика**

*(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)*

по специальности

38.05.01 «Экономическая безопасность»

ЭКОНОМИСТ  
квалификация

очная, заочная  
форма(ы) обучения

Год набора - 2022

Санкт-Петербург, 2022 г.

**Автор–составитель:**

кандидат технических наук,  
доцент кафедры бизнес-информатики

Колодко Д.В.

**Заведующий кафедрой безопасности**

к.э.н.

Тарасова Т.Н.

РПД «Эконометрика» одобрена на заседании кафедры безопасности (протокол №1 от 30.08.2022).

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
5. Оценочные средства промежуточной аттестации по дисциплине
6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
  - 7.3. Интернет-ресурсы
  - 7.4. Иные источники
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

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

1.1. Дисциплина Б1.О.15 «Эконометрика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

**Таблица 1.1.**

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК ОС-1	Способность применять знания макро- и микроэкономической теорий при решении прикладных задач, а также анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на макро- и микроуровнях	ОПК ОС-1.1	Способность строить макро- и микроэкономические модели и проводить оценку их параметров эконометрическими методами,
ОПК ОС-5	Способность применять эконометрические методы для решения прикладных задач	ОПК ОС-5.1	Способность анализировать и интерпретировать результаты эконометрических исследований
ПКо2 ОС-1	Способность использовать методы математического анализа для решения прикладных задач	ПКо2 ОС-1.1	Способность выбирать подходящие эконометрические модели, вносить в них необходимые изменения и оценивать их параметры, используя инструментальные средства

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.О.15 «Эконометрика» у выпускника должны быть сформированы:

**Таблица 1.1**

ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия	Код компонента компетенции	Результаты обучения
Анализ, обоснование и выбор решения	ОПК ОС-1	<b>на уровне знаний:</b> - знание основных эконометрических моделей и методов оценки их параметров
		<b>на уровне умений:</b> - умение осуществлять сбор данных, их предварительную обработку и эконометрический анализ;
		<b>на уровне навыков:</b> - владеть навыками проведения эконометрического анализа реальных экономических данных;
Анализ, обоснование и выбор решения	ОПК ОС-5	<b>на уровне знаний:</b> - знание основ эконометрического анализа и моделирования для выявления экономических закономерностей;
		<b>на уровне умений:</b> - умение строить стандартные эконометрические модели, необходимые для решения прикладных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты;
		<b>на уровне навыков:</b> - владеть навыками использования эконометрических моделей для прогнозирования ожидаемых значений исследуемого показателя;

Анализ, обоснование и выбор решения	ПКo2 ОС-1	<p><b>на уровне знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знание основ теории вероятностей, математического анализа, линейной алгебры и математической статистики, а также основных предпосылок использования тех или иных эконометрических методов и моделей;</li> </ul> <p><b>на уровне умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- умение выбирать подходящую эконометрическую модель, корректировать ее и применять для решения практических задач;</li> </ul> <p><b>на уровне навыков:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть навыками анализа и прогнозирования развития экономических систем с использованием математических методов и инструментальных средств;</li> <li>- владеть навыками работы с эконометрическими программными пакетами для проведения исследований реальных экономических данных.</li> </ul>
-------------------------------------	-----------	--

## 2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

### Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет для очного отделения 4 зачетные единицы /144 академ. часа.

Таблица 2

#### Очная форма

Вид работы	Трудоемкость (акад/астр.часы)
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144/108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	<b>64/48</b>
Лекции	32/24
Практические занятия	32/24
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>80/60</b>
Контроль	
Формы текущего контроля	КР 80/60
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

Общая трудоемкость дисциплины составляет для заочного отделения 4 зачетных единиц /144 академ. часа.

Таблица 2а

#### Заочная форма

Вид работы	Трудоемкость (акад/астр.часы)
<b>Общая трудоемкость</b>	<b>144/108</b>
<b>Контактная работа с преподавателем</b>	<b>14/10,5</b>
Лекции	6/4,5
Практические занятия	8/6
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>126/94,5</b>
Контроль	4/3
Формы текущего контроля	КР 122/91,5
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	<b>Зачет с оценкой</b>

### Место дисциплины в структуре образовательной программы

## Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина изучается студентами очного отделения в 4-м семестре 2-го курса, студентами заочного отделения в 6-м семестре 3-го курса.

9. Дисциплина Б1.О.15 «Эконометрика» относится к обязательной части учебного плана по направлению «Экономическая безопасность» 38.05.01. Преподавание дисциплины «Эконометрика» опирается на дисциплины Б1.О.33.01 «Математика», Б1.О.14 «Теория вероятностей и математическая статистика», Б1.О.10 «Экономическая теория».

10. В свою очередь она создаёт необходимые предпосылки для освоения программ таких дисциплин, как Б1.О.18. «Экономический анализ», Б1.О.13 «Статистика», Б1.О.27 «Оценка рисков» и ряда других дисциплин.

объем СР (в составе дисциплины) для очного отделения: количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся: всего по СР – 80 а.ч., из них: 80 - количество академических часов, выделенных на видеолекции, практикоориентированные задания и текущий контроль успеваемости.

объем СР (в составе дисциплины) для заочного отделения: количество академических часов, выделенных на самостоятельную работу обучающихся: всего по СР – 126 а.ч., из них: 122 - количество академических часов, выделенных на видеолекции, практикоориентированные задания и текущий контроль успеваемости.

Дисциплина закладывает теоретический и методологический фундамент для овладения умениям и навыками в ходе Б2.В.01(Н) Научно-исследовательская работа и Б2.В.02.02(Пд) Преддипломная практика.

Знания, умения и навыки, полученные при изучении дисциплины, используются студентами при выполнении выпускных квалификационных работ.

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://szu-de.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету/профилю предоставляется студенту в деканате.

## 11. Содержание и структура дисциплины

Для очного отделения

Таблица 3

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.						Форма текущего контроля успеваемости и**, промежуточной аттестации**
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР		
			Л	ПЗ	КСР	СРО	СП	
Тема 1	Элементы математической статистики в Excel	12	2	2	-	6(6)	2(2)	О, Т
Тема 2	Основные понятия о эконометрике	16	4	4	-	6(6)	2(2)	О, Т, К
Тема 3	Парная регрессия	18	4	4		8(8)	2(2)	О, Т, К
Тема 4	Множественная регрессия	18	4	4		8(8)	2(2)	О, Т, К
Тема 5	Общие понятия гетероскедастичности	16	2	4		8(8)	2(2)	О, Т, К
Тема 6	Мультиколлинеарность . Автокорреляция	18	4	4		8(8)	2(2)	О, Т, К
Тема 7	Общие понятия о временных рядах	24	6	6		8(8)	4(4)	О, Т, К

Тема 8	Системы линейных одновременных уравнений	22	6	4		8(8)	4(4)	О, Т, К
Контроль								
Промежуточная аттестация								Зачет с оценкой
Всего (акад./астр. часы):		144/108	32/24	32/24		60/45	20/15	

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся) ;

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ) ;

КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) ;

СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;

СП – самопроверка;

СРО – самостоятельная работа обучающегося

контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т)

Для заочного отделения

Таблица 3а

№ п/п	Наименование тем	Объем дисциплины, час.					СР		Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации* **
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий						
			Л	ПЗ	КСР	СРО	СП		
Тема 1	Элементы математической статистики в Excel	11	0	1	-	6(6)	4(4)	О, Т	
Тема 2	Основные понятия о эконометрике	12,5	0,5		-	10(10)	2(2)	О, Т, К	
Тема 3	Парная регрессия	23	1	2	-	12(12)	8(8)	О, Т, К	
Тема 4	Множественная регрессия	23	1	2	-	12(12)	8(8)	О, Т, К	
Тема 5	Общие понятия гетероскедастичности	16,5	0,5		-	10(10)	6(6)	О, Т, К	
Тема 6	Мультиколлинеарность . Автокорреляция	17,5	0,5	1	-	10(10)	6(6)	О, Т, К	
Тема 7	Общие понятия о временных рядах	26	2	2		14(14)	8(8)	О, Т, К	
Тема 8	Системы линейных одновременных уравнений	12,5	0,5			8(8)	4(4)	О, Т, К	
Контроль		2							
Промежуточная аттестация								Зачет с оценкой	
Всего (акад./астр. часы):		144/108	6/4,5	8/6		82/61,5	46/34,5		

Используемые сокращения:

Л – занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях, обучающимся) ;

ПЗ – практические занятия (виды занятия семинарского типа за исключением лабораторных работ) ;  
КСР – индивидуальная работа обучающихся с педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях (в том числе индивидуальные консультации) ;  
СР – самостоятельная работа, осуществляемая без участия педагогических работников организации и (или) лиц, привлекаемых организацией к реализации образовательных программ на иных условиях;  
СП – самопроверка;  
СРО – самостоятельная работа обучающегося  
контрольные работы (К), опрос (О), тестирование (Т)

## **Содержание дисциплины**

### **Тема 1. Цель и задачи эконометрики**

Предмет и задачи эконометрики. Этапы эконометрического анализа. Эконометрические данные. Эконометрические модели. Эконометрические функции. Производственные функции. Функции полезности. Функции спроса и предложения. Функции издержек. Общая характеристика статистических пакетов Statistica (SPSS, Eviews). Использование статистических пакетов для решения задач регрессионного и корреляционного анализа.

### **Тема 2. Парная регрессия и корреляция**

Статистическая модель. Парная корреляция. Определение регрессионной модели. Линейная регрессия и корреляция: смысл и оценка параметров. Метод наименьших квадратов. Ограничения Гаусса-Маркова. Оценка значимости параметров линейной регрессии и корреляции. Интервальная оценка параметров модели и значения отклика. Интервальный прогноз на основе линейного уравнения регрессии. Оценка качества модели. Коэффициент детерминации. Проверка адекватности модели. Критерий Фишера.

### **Тема 3. Модель множественной линейной регрессии**

Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛММР). Проверка качества модели. Коллинеарность факторов. Признаки мультиколлинеарности. Частный коэффициент корреляции. Множественный коэффициент корреляции. Пути устранения мультиколлинеарности. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК). Введение фиктивных переменных в линейную модель регрессии. Регрессионные модели с бинарным откликом. Логит и пробит-регрессия.

Использование статистических пакетов для решения задач множественной регрессии. Решение задач построения линейной модели в R, SPSS.

### **Тема 4. Нелинейные модели регрессии и линеаризация**

Классификация нелинейных моделей. Модели нелинейные по переменным. Модели нелинейные по параметрам. Некоторые виды нелинейных зависимостей поддающиеся непосредственной линеаризации. Примеры нелинейных моделей. Модели Филлипса, Энгеля, Торнквиста. Подбор линеаризирующего преобразования (подход Бокса-Кокса). Нелинейные модели, не поддающиеся линеаризации. Логистическая модель. Множественная нелинейная модель. Производственные функции и их анализ. Эластичность функций. Выбор модели. Информационные критерии.

### **Тема 5. Проблемы гетероскедастичности и автокоррелированности**

Гетероскедастичность остатков. Критерии обнаружения гетероскедастичности. Критерий Спирмена. Критерий Гольфельда-Квандта. Автокоррелированность остатков. Автокоррелированность первого порядка. Критерий Дарбина-Ватсона.

### **Тема 6. Системы линейных одновременных уравнений**

Структурная и приведенная формы модели систем одновременных уравнений. Рекурсивные системы одновременных уравнений. Модель спроса – предложения как пример системы одновременных уравнений. Модели Кейнса. Основные структурные характеристики моделей. Необходимые и достаточные условия идентифицируемости уравнений системы. Статистическое оценивание неизвестных значений параметров. Двухшаговый метод наименьших квадратов (2 МНК) оценивания структурных



параметров отдельного уравнения системы. Трехшаговый метод наименьших квадратов (3 МНК) одновременного оценивания всех параметров системы уравнений. Путевой анализ.

#### 4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. Для успешного освоения курса учащемуся рекомендуется ознакомиться с литературой, размещенной в разделе 6, и материалами, выложенными в ДОТ.

##### 4.1. Формы и методы текущего контроля успеваемости обучающихся и промежуточной аттестации.

В ходе реализации дисциплины Б1.О.15 «Эконометрика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:

Для очного отделения

Таблица 4.1

Тема (раздел)	Формы контроля
Тема 1. Элементы математической статистики в Excel	О, Т
Тема 2. Основные понятия о эконометрике	О, Т, К
Тема 3. Парная регрессия	О, Т, К
Тема 4. Множественная регрессия	О, Т, К
Тема 5. Общие понятия гетероскедастичности	О, Т, К
Тема 6. Мультиколлинеарность. Автокорреляция	О, Т, К
Тема 7. Общие понятия о временных рядах	О,Т,К
Тема 8. Системы линейных одновременных уравнений	О, Т, К

Для заочного отделения

Таблица 4.1

Тема (раздел)	Формы контроля
Тема 1. Элементы математической статистики в Excel	О, Т
Тема 2. Основные понятия о эконометрике	О, Т, К
Тема 3. Парная регрессия	О, Т, К
Тема 4. Множественная регрессия	О, Т, К
Тема 5. Общие понятия гетероскедастичности	О, Т, К
Тема 6. Мультиколлинеарность. Автокорреляция	О, Т, К
Тема 7. Общие понятия о временных рядах	О,Т,К
Тема 8. Системы линейных одновременных уравнений	О, Т, К

Зачет с оценкой включает в себя проверку теоретических знаний в форме устного опроса и проверку практических навыков в письменной форме (в ДОТ). Во время зачета проверяется этап освоения компетенций ОПК ОС-1, ОПК ОС-5 и ПКo2 ОС-1.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК ОС-1 оцениваются:

- умение грамотно формулировать основные положения эконометрики;
- представление хода и результата решения эконометрической задачи;
- умение анализировать и интерпретировать полученные результаты.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ОПК ОС-1 оцениваются:

- умение проводить проверку статистических гипотез;
- умение выбирать рациональные методы решения, исходя из данных задачи.

Во время проверки сформированности этапа компетенции ПКo2 ОС-1 оцениваются:

- умение выбирать подходящую эконометрическую модель и проводить оценивание ее параметров;
- умение вносить корректировки в построенную модель.

Преподаватель оценивает уровень подготовленности обучающихся к занятию по следующим показателям:

- устные ответы на вопросы преподавателя по теме занятия;
- проверки выполнения домашних заданий;
- по результатам выполнения тестов

Критерии оценивания опроса:

- содержание и формулировки ответов на вопросы;
- полнота и адекватность ответов.

Детализация баллов и критерии оценки текущего контроля успеваемости утверждаются на заседании кафедры.

## 4.2. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся

### Практические работы (примеры заданий)

#### Задание № 1.

Парная регрессия. Пример задачи:

Year	People
1959	117,5
1970	129,9
1979	137,4
1989	147
1992	148,3
1993	148,3
1994	148
1995	147,9
2002	145,2

1 Построить график зависимости

2 С помощью линии тренда определить линейное уравнение регрессии

- 3 Спрогнозировать значение численности населения через 2 года
- 4 Оценить качество уравнения регрессии
- 5 Проверить выполнение ограничений Гаусса-Маркова

### Задание № 2.

Множественная линейная регрессия. Пример задачи

Общая площадь (x1)	Количество офисов (x2)	Количество входов (x3)	Время эксплуатации (x4)	Оценочная цена (y)
2310	2	2	20	142 000
2333	2	2	12	144 000
2356	3	1,5	33	151 000
2379	3	2	43	150 000
2402	2	3	53	139 000
2425	4	2	23	169 000
2448	2	1,5	99	126 000
2471	2	2	34	142 900
2494	3	3	23	163 000
2517	4	4	55	169 000
2540	2	3	22	149 000

- 1 Исследовать корреляцию факторов между собой, корреляцию факторов с откликом
- 2 Построить модель множественной регрессии.
- 3 Оценить качество модели по статистическим критериям, а также по физической интерпретации
- 4 Построить графики зависимости ошибок от факторов и от отклика.

### Задание № 3.

Нелинейная регрессия. Пример задачи.

t	Y1(t)
1	5,62
2	5,66
3	4,66
4	6,02
5	5,34
6	6,19

7	6,60
8	6,57
9	6,72
10	7,51
11	7,32
12	7,21
13	8,08
14	7,67
15	7,87
16	8,35

- 1 Построить гиперболическую модель
- 2 Оценить качество модели
- 3 Построить полиномиальную модель, используя полином первого, второго и третьего порядков
- 4 С помощью информационных критериев сравнить полиномиальные модели
5. Построить диаграммы зависимости  $y=f(x)$ . Построить линии тренда для данных диаграмм. Сравнить результаты расчетов с параметрами трендов

#### Задание № 4.

Проблемы гетероскедастичности и автокоррелированности остатков. Пример задачи

	Y
1	36,34
2	37,02
3	37,72
4	38,76
5	39,54
6	40,31
7	40,62
8	41,60
9	43,41
10	44,30
11	44,82
12	46,31
13	46,11
14	47,44

15	49,08
16	47,22
17	49,77
18	48,33
19	52,58
20	51,06
21	53,63
22	51,27
23	52,41
24	55,53
25	55,07
26	57,79
27	57,18

1. Проверить гетероскедастичность с помощью критерия Спирмена.
2. Проверить гетероскедастичность с помощью критерия Готфельда-Квандта.
3. Проверить автокорреляцию остатков с помощью критерия Дарбина-Ватсона.

**Задание № 5.**

Системы одновременных уравнений. Пример задачи:

Y	C	I
950,51	700,51	250,00
961,76	699,26	262,50
841,19	565,56	275,63
1282,80	993,39	289,41
1105,53	801,66	303,88
1171,23	852,16	319,07
1343,51	1008,49	335,02
1356,85	1005,07	351,78
1261,27	891,90	369,36
1502,97	1115,14	387,83
1380,12	972,90	407,22
1605,49	1177,90	427,58
1671,77	1222,80	448,96
1615,60	1144,19	471,41

1787,21	1292,22	494,98
1721,50	1201,77	519,73
1787,45	1241,73	545,72
1985,28	1412,27	573,00
2059,61	1457,95	601,65
2266,38	1634,64	631,74

Построить систему одновременных уравнений косвенным методом наименьших квадратов.

### Контрольная работа (Примеры заданий)

Контрольная работа состоит из вариантов решения задач эконометрического моделирования. Пример варианта решения задачи.

#### Задание №1 (Парная линейная регрессия)

Имеются статистические данные о росте, весе и объеме талии слушателей группы. Определить средние рост, вес и объем талии в группе. Оценить смещенную и несмещенную оценку дисперсии и среднеквадратического отклонения статистических данных биометрических параметров. Построить ковариационную и корреляционную матрицу для роста, веса и объема талии. Найти коэффициенты парных линейных регрессий зависимости объема талии от веса и от роста. Выполнить интервальную оценку значения отклика для разных значений фактора.

**Задание №2** (Зависимость спроса на товар от суммарного дохода. Нелинейная линеаризуемая регрессия)

Использование линейного регрессионного анализа в случае нелинейной зависимости от переменной  $X$  и линейной зависимости от параметров.

Зависимость спроса на товар  $Y$  от суммарного дохода  $X$  определяется кривыми Энгеля вида

$$y = \beta_0 + \beta_1 / x + \varepsilon;$$

$$y = \beta_0 x^{\beta_1 + \varepsilon}$$

где  $Y$  -ежегодное потребление бананов семьей (спрос на товар) фунт/чел,

$X$  -среднегодовой доход семьи на одного человека (суммарный доход) \$10тыс.

$\varepsilon$  - случайная погрешность.

Требуется по статистическим данным оценить параметры  $b_0$ ,  $b_1$ . По информационным критериям выбрать лучшую модель. Найти эластичность.

#### Задание №3 (множественная линейная и нелинейная модели)

Для исходных данных задачи № 1 построить множественную линейную модель зависимости объема талии от роста и веса. Проверить значимость коэффициентов множественной регрессии. Как изменится качество модели, если в ней учесть нелинейность, добавив в модель квадратичную зависимость от обоих факторов? Оценить адекватность модели

**Задание № 4.** (проблема мультиколлинеарности)

Для условий задания № 1 проверить коллинеарность факторов с помощью анализа значения коэффициентов корреляции, а также определения значения определителя корреляционной матрицы.

**Задание № 5.** (нелинеаризируемая нелинейная модель)

Построение нелинейной нелинеаризируемой модели. Решить задачу построения парной регрессии с использованием пакета «Поиск решения», если модель имеет вид

$$y = \beta_0 x^{\beta_1} + \varepsilon.$$

Построить модель при допущении о мультипликативной ошибке путем линеаризации теоретической модели регрессии:

$$y = \beta_0 x^{\beta_1} \varepsilon;$$

$$\ln y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln x + \ln \varepsilon;$$

$$\ln \hat{y} = b_0 + b_1 \ln x$$

**Задание № 6.** Оценить гетероскедастичность остатков для условий задания 1.

Исходные данные задачи:

№	рост	вес	талия
1	172	64	71
2	170	75	85
3	174	69	76
4	173	64	73
5	171	64	72
6	172	67	73
7	170	73	76
8	171	68	72
9	173	73	81
10	168	73	82
11	173	76	81
12	167	77	87
13	174	64	68
14	172	74	80
15	174	71	80

16	172	73	78
17	173	74	85
18	172	63	67
19	169	71	76
20	170	68	74
21	173	68	72
22	172	75	78
23	168	68	68
24	166	69	70
25	171	76	81
26	170	65	71
27	173	69	69
28	168	75	76
29	169	76	82
30	168	66	72

### Устный опрос (примеры вопросов)

№ /п	Наименование темы или раздела дисциплины	Контрольные вопросы для устного опроса
1	Тема 1. Элементы математической статистики в Excel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте характеристику статистических функций в excel</li> <li>2. Какие статистические диаграммы используются в excel?</li> <li>3. Дайте характеристику надстройки Анализ данных</li> <li>4. Как включить надстройку «Анализ данных»?</li> <li>5. Приведите примеры оценки характеристик случайных величин. Случайные величины генерируйте с помощью надстройки «Анализ данных»</li> <li>6. Построить гистограммы распределения для случайных величин, сгенерированных с помощью надстройки «Анализ данных». Сравните качество гистограммы в зависимости от числа сгенерированных случайных чисел.</li> </ol>
2	Тема 2. Основные понятия о эконометрике	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение эконометрики.</li> <li>2. Назовите этапы эконометрического исследования?</li> <li>3. Какие типы данных используются при эконометрическом моделировании?</li> <li>4. Что такое пространственная выборка, панельная выборка, временной ряд? Приведите примеры</li> <li>5. Приведите примеры эконометрических функций. Дайте характеристику производственной функции, ее свойств.</li> <li>6. Дайте характеристику функции спроса, функции предложения. Что такое равновесие спроса и предложения.</li> <li>7. Дайте характеристику функции издержек. Что такое средние, предельные издержки?</li> </ol>
3	Тема 3. Парная регрессия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дайте определение корреляционной модели. Свойства коэффициента корреляции.</li> <li>2. Для чего предназначен корреляционный анализ?</li> <li>3. Цель и задачи регрессионного анализа.</li> <li>4. Дайте определение уравнения регрессии, регрессионной модели.</li> <li>5. Приведите примеры моделей парной регрессии</li> </ol>



		6. Какие методы используются для оценки параметров регрессионной модели? 7. Дайте характеристику ограничений, применяемых в методе наименьших квадратов. 8. Приведите примеры решения задачи построения модели парной регрессии. 9. Как можно построить регрессионную модель в Excel? 10. Как оценить качество регрессионной модели? 11. Как оценивается адекватность уравнения регрессии?
4	Тема 4. Множественная регрессия	1. Дайте определение множественной линейной регрессионной модели. Приведите примеры множественных моделей. 2. Какие ограничения используются для оценки параметров модели. 3. Приведите примеры решения задачи множественной регрессии в Excel. 4. Как определить число факторов в модели? Для чего используется корреляционный анализ при построении модели? 5. Что такое пошаговая регрессия? 6. Что такое фиктивные переменные? Приведите примеры регрессии с фиктивными переменными. 7. Как строить регрессионную модель, если отклик бинарный?
5	Тема 5. Общие понятия гетероскедастичности	1. Гетероскедастичность остатков. 2. Последствия гетероскедастичности остатков 3. Критерии обнаружения гетероскедастичности и борьбы с гетероскедастичностью 4.
6.	Тема 6. Мультиколлинеарность. Автокорреляция	1. Автокоррелированность остатков. Критерии выявления автокорреляции 2. Как бороться с автокоррелированностью? 3. Что может быть причиной автокоррелированности остатков? 4. Каковы последствия автокоррелированности остатков?
	Тема 7. Общие понятия о временных рядах	1. Дайте определение временного ряда. 2. Определите стационарность временного ряда 3. Из каких компонентов состоит модель временного ряда? Приведите примеры временных рядов, содержащих тренд, и циклическую составляющую. 4. Приведите примеры аддитивной и мультипликативной моделей временного ряда. 5. Дайте характеристику случайной составляющей ряда. Приведите примеры моделей случайной составляющей. 6. Дайте общую характеристику методов и моделей сглаживания временных рядов. Как решается задача сглаживания в excel? 7. Дайте характеристику инструментальных средств прогнозирования в excel. Как используется лист прогноза ?
	Тема 8. Системы линейных одновременных уравнений	1. Что такое система одновременных уравнений? 2. Дайте характеристику экзогенных и эндогенных переменных. 3. Дайте характеристику косвенного метода наименьших квадратов. Для чего производится переход от структурной системы уравнений к приведенной? 4. Этапы косвенного метода наименьших квадратов. Приведите примеры. 5. Для чего используется двухшаговый метод наименьших квадратов? 6. Что такое проблема идентифицируемости? Какие бывают уравнения с точки зрения идентифицируемости? 7. Назовите необходимые и достаточные условия идентифицируемости.

### Тестирование (типовые задания для тестирования)

#### **ЗАДАНИЕ № 1** (выберите несколько вариантов ответа)

К классам эконометрических моделей относятся:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Корреляционно – регрессионные модели      2) Системы нормальных уравнений  
3) Автокорреляционные функции              4) Модели временных рядов

**ЗАДАНИЕ № 2** ( выберите один вариант ответа)

Коэффициент парной корреляции характеризует тесноту \_\_\_\_\_ связи между \_\_\_\_\_ переменными.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Линейной ... несколькими                      2) Нелинейной ... несколькими  
3) Линейной ... двумя                                4) Нелинейной ... двумя

**ЗАДАНИЕ № 3** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между наименованиями элементов уравнения  $Y=b_0+b_1x+e$  и их буквенными обозначениями:

- 1) Параметры регрессии  
2) Объясняющая переменная  
3) Объясняемая переменная  
4) Случайные отклонения

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- A)  $Y$     B)  $b_0, b_1$   
C)  $X$     D)  $E$

**ЗАДАНИЕ № 4** (выберите несколько вариантов ответа)

Для линейного уравнения регрессии  $y = a + bx + \varepsilon$  метод наименьших квадратов используется при оценивании параметров...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1)  $B$     2)  $Y$   
3)  $X$     4)  $A$

**ЗАДАНИЕ № 5** (выберите один вариант ответа) Сколько параметров содержит парное линейное уравнение регрессии?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) 1  
2) 2  
3) 3  
4) 4

**ЗАДАНИЕ № 6** (выберите несколько вариантов ответа)

При выполнении предпосылок МНК оценки параметров регрессии обладают свойствами:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                  |                      |
|------------------|----------------------|
| 1) Достоверность | 2) Эффективность     |
| 3) Несмещенность | 4) Несостоятельность |

**ЗАДАНИЕ № 7** (выберите один вариант ответа)

Как влияет увеличение объема выборки на величину остаточной дисперсии случайной величины?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Никак.
- 2) Остаточная дисперсия увеличивается.
- 3) Остаточная дисперсия уменьшается.
- 4) Результат зависит от конкретного вида случайной величины.

**ЗАДАНИЕ № 8** (выберите один вариант ответа)

При каком значении параметра  $x$  оценка случайной величины  $y$ , полученная в рамках парной линейной регрессионной модели, будет наиболее точной?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) При  $x = (x_{\min} + x_{\max})/2$ , где  $x_{\min}$ ,  $x_{\max}$  - минимальное и максимальное значения параметра  $x$  из обследованного интервала.
- 2) При  $x = \sqrt{x_{\min} x_{\max}}$
- 3) При  $x = \bar{x}$ , где  $\bar{x}$  - среднее значение параметра  $x$  из обследованного интервала.
- 4) Точность одинакова при всех  $x$ .

**ЗАДАНИЕ № 9** (выберите один вариант ответа)

Рассматривается парная линейная регрессионная модель. Как изменится ширина доверительного интервала для условного математического ожидания случайной величины  $\bar{y}(x)$  при увеличении объема выборки в 4 раза?

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Увеличится в 4 раза.
- 2) Уменьшится в 4 раза.
- 3) Увеличится в 2 раза.
- 4) Уменьшится в 2 раза.

**ЗАДАНИЕ № 10** (выберите один вариант ответа)

Гомоскедастичность остатков подразумевает ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) Рост дисперсии остатков с увеличением значения фактора      | 2) Одинаковую дисперсию остатков при каждом значении фактора     |
| 3) Уменьшение дисперсии остатка с уменьшением числа наблюдений | 4) Максимальную дисперсию остатков при средних значениях фактора |

**ЗАДАНИЕ № 11** (выберите варианты согласно указанной последовательности)

Укажите последовательность этапов проведения теста Голдфелда-Квандта для парной линейной регрессии.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| 1) Оценка регрессий для $l$ -первых и $l$ -последних наблюдений           | 2) Вычисление статистики Фишера  |
| 3) Упорядочение наблюдений по возрастанию значений объясняющей переменной | 4) Оценка сумм квадратов отклонений для регрессий по $l$ -первым и $l$ -последним наблюдений |

**ЗАДАНИЕ № 12** (выберите один вариант ответа)

Критические значения критерия Стьюдента определяются по...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |                                  |
|---|----------------------------------|
| 1) Уровню значимости и степеням свободы | 2) Трех и более степеням свободы |
| 3) Двум степеням свободы                | 4) Уровню незначимости           |

**ЗАДАНИЕ № 13** (выберите один вариант ответа)

Автокорреляция ошибок, как правило, характерна для ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Временных рядов.
- 2) Пространственной выборки.
- 3) Для пространственной выборки и временных рядов.
- 4) Не характерна ни для одного из типов данных.

**ЗАДАНИЕ № 14** (выберите несколько вариантов ответа)

Диаграмма рассеяния указывает на нелинейную зависимость. В этом случае следует осуществить ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |   |
|--|---|
| 1) Подбор преобразования переменных, дающего наибольшее по абсолютной величине значение коэффициента парной корреляции | 2) Включение в модель дополнительных факторных признаков  |
| 3) Расчет линейного коэффициента корреляции и использование линейной модели  | 4) Визуальный подбор функциональной зависимости нелинейного характера, соответствующего структуре точечного графика |

**ЗАДАНИЕ № 15** (выберите один вариант ответа)

Примером нелинейной зависимости экономических показателей является ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) Классическая гиперболическая зависимость спроса от цены                 | 2) Линейная зависимость выручки от величины оборотных средств                  |
| 3) Линейная зависимость затрат на производство от объема выпуска продукции | 4) Зависимость объема продаж от недели реализации, выраженная линейным трендом |

**ЗАДАНИЕ № 16** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между названием модели и видом ее уравнения:

- 1) Линейная
- 2) Полиномиальная
- 3) Показательная
- 4) Полулогарифмическая

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)



B)



C)




D)



**ЗАДАНИЕ № 17** (выберите варианты согласно тексту задания)

Установите соответствие между видом нелинейной модели и заменой переменных, сводящих ее к линейной регрессии.

1.  $Y = a + b \cdot X + c \cdot X^2 + \varepsilon$
2.  $Y = a \cdot X^b \cdot \varepsilon$
3.  $Y = a \cdot b^X \cdot \varepsilon$
4. 

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

A)

$$Z = \frac{1}{Y}$$

B)



C)

$$U = X^2$$

D)

$$Z = \ln Y$$

**ЗАДАНИЕ № 18** ( - выберите несколько вариантов ответа)

Примерами фиктивных переменных могут служить:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) Образование

2) Доход

3) Возраст

4) Пол

**ЗАДАНИЕ № 19** (выберите один вариант ответа)

Коэффициент детерминации рассчитывается для ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

1) Оценки качества модели

2) Мультиколлинеарных факторов

3) Подбора уравнения регрессии

4) Оценки параметров уравнения регрессии

**ЗАДАНИЕ № 20** (выберите один вариант ответа)

Под мультиколлинеарностью понимают:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Наличие ярко выраженной линейной корреляционной зависимости между факторами.
- 2) Наличие в уравнении регрессии неоправданно большого числа факторов.
- 3) Наличие в уравнении регрессии большого числа незначимых параметров.
- 4) Наличие в уравнении стохастических регрессоров.

**ЗАДАНИЕ № 21** (выберите несколько вариантов ответа)

Обобщенный МНК применяют в случае:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- 1) Наличие гомоскедастичности.
- 2) Наличие гетероскедастичности.
- 3) При автокорреляции ошибок.
- 4) Только при рассмотрении систем уравнений.

**ЗАДАНИЕ № 22** (выберите несколько вариантов ответа)

Укажите верные характеристики коэффициента эластичности:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| <p>По значению коэффициента эластичности можно судить о силе связи объясняющего фактора с результирующим</p> <p>Коэффициент эластичности показывает насколько изменится значение результирующего фактора при изменении объясняющего фактора на одну единицу</p> | <p>Коэффициент эластичности является постоянной величиной для всех видов моделей</p> <p>Коэффициент эластичности показывает на сколько процентов изменится значение результирующего фактора при изменении на один процент объясняющего фактора</p> |
| <p>1)</p> <p>3)</p>   | <p>2)</p> <p>4)</p>  |

**ЗАДАНИЕ № 23** (выберите один вариант ответа)

Тенденция временного ряда характеризует совокупность факторов, ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |   |  |
|---|--|
| <p>1) Оказывающих сезонное воздействие</p> <p>3) Оказывающих единовременное влияние на случайную составляющую</p> | <p>2) Не оказывающих влияние на уровень ряда</p> <p>4) Оказывающих долговременное влияние и формирующих общую динамику изучаемого показателя</p> |
|---|--|

**ЗАДАНИЕ № 24** (выберите один вариант ответа)

Под автокорреляцией уровней временного ряда подразумевается \_\_\_\_\_ зависимость между последовательными уровнями ряда.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |   |
|--|---|
| <p>1) Детерминированная</p> <p>3) Корреляционная</p> | <p>2) Корреляционно–функциональная</p> <p>4) Функциональная</p> |
|--|---|

**ЗАДАНИЕ № 25** (выберите несколько вариантов ответа)

Компонентами временного ряда являются:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                               |                                      |
|-------------------------------|--------------------------------------|
| 1) Коэффициент автокорреляции | 2) Лаг                               |
| 3) Тренд                      | 4) Циклическая (сезонная) компонента |

**ЗАДАНИЕ № 26** (выберите один вариант ответа)

В стационарном временном ряде трендовая компонента ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |  |  |
|--|--|
| 1) Имеет линейную зависимость от времени | 2) Имеет нелинейную зависимость от времени |
| 3) Отсутствует                           | 4) Присутствует                            |

**ЗАДАНИЕ № 27** (выберите один вариант ответа)

В правой части приведенной формы системы одновременных уравнений, построенной по перекрестным данным (cross-section data) без учета временных факторов, могут стоять \_\_\_\_\_ переменные.

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |               |               |
|---------------|---------------|
| 1) Эндогенные | 2) Экзогенные |
| 3) Зависимые  | 4) Лаговые    |

**Ключи к заданиям**

- 1) 1,2, 4.
- 2) 3.
- 3) 1-В, 2-С, 3-А, 4-Д.
- 4) 1, 4.
- 5) 2.
- 6) 2,3.
- 7) 3.
- 8) 1.
- 9) 4.
- 10) 1.
- 11) 1-3,2-1,3-4,4-2.
- 12) 1.
- 13) 1.
- 14) 1,2,4.
- 15) 1.
- 16) 1-В, 2-Д, 3-С, 4-А.
- 17) 1-С, 2-В, 3-Д, 4-А.
- 18) 1, 4.
- 19) 1.
- 20) 1.
- 21) 2, 3.

- 22) 4.  
 23) 1.  
 24) 3.  
 25) 3,4.  
 26) 3.  
 27) 2.

Оценочные средства (формы текущего контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Устный опрос в Teams	Корректность и полнота ответов.	<b>Сложный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 5 баллов Правильный, но не аргументированный ответ – 3 балла Неверный ответ – 0 баллов <b>Обычный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 2 балла Правильный, но не аргументированный ответ – 1 балла Неверный ответ – 0 баллов. <b>Простой вопрос:</b> Правильный ответ – 1 балл; Неправильный ответ – 0 баллов
Тестирование в MOODLE	Процент правильных ответов на вопросы теста.	Менее 60% – 0 баллов; 61 - 75% – 7 баллов; 76 - 90% – 10 баллов; 91 - 100% – 15 баллов.
Практические работы	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание цели и задач</li> <li>• правильность и логика действий</li> <li>• оптимальность выбора</li> <li>• правильность решения</li> </ul>	Задание выполнено полностью - 5 баллов. Задание выполнено полностью с небольшими неточностями - 4 балла. Задание выполнено с ошибками – 1-3 балла.
Контрольная работа	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимание цели и задач</li> <li>• правильность и логика действий</li> <li>• оптимальность выбора</li> <li>• правильность решения</li> </ul>	Задание выполнено полностью – 10 баллов. Задание выполнено полностью с небольшими неточностями – 7-9 балла. Задание выполнено с ошибками – 4-6 балла.

## 5. Оценочные средства для промежуточной аттестации

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Показатели и критерии оценивания компетенций с учетом этапа их формирования.

Таблица 4.2

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ОПК ОС-1	Способность применять знания макро- и	ОПК ОС-1	Способность строить макро- и микроэкономические модели и



	микроэкономической теорий при решении прикладных задач, а также анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на макро- и микроуровнях		проводить оценку их параметров эконометрическими методами,
ОПК ОС-5	Способность применять эконометрические методы для решения прикладных задач	ОПК ОС-5	Способность анализировать и интерпретировать результаты эконометрических исследований
ПКО2 ОС-1	Способность использовать методы математического анализа для решения прикладных задач	ПКО2 ОС-1	Способность выбирать подходящие эконометрические модели, вносить в них необходимые изменения и оценивать их параметры, используя инструментальные средства

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования

**Таблица 4.3**

Код компонента компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ОПК ОС-1	Самостоятельно решает задачи построения эконометрических моделей.	Использует современные методы построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, необходимых для решения профессиональных задач. Самостоятельно выполняет учебные практические работы по созданию эконометрических моделей.
ОПК ОС-5	Самостоятельно решает задачи оценки параметров эконометрических моделей и проверяет статистические гипотезы.0	Самостоятельно решает задачи проверки гипотез о коэффициентах моделей, о значимости моделей в целом, о выполнении предпосылок теоремы Гаусса-Маркова.
ПКО2 ОС-1	Самостоятельно применяет математический инструментарий для решения экономических задач	Решает задачи информационно-аналитической поддержки принятия решений на основе использования методов и программных средств сбора, обработки и анализа информации

### Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

#### Вопросы к зачету с оценкой по дисциплине «Эконометрика»

1. Определение и предмет эконометрики.
2. Основные эконометрические модели.
3. Эконометрические функции. Производственная функция.
4. Функция полезности, спроса-предложения. Функция издержек.

5. Определение регрессионной модели.
6. Классификация регрессионных моделей.
7. Модель парной регрессии. Классический метод наименьших квадратов.
8. Основные допущения классического метода наименьших квадратов.
9. Проверка допущений классического метода наименьших квадратов. Анализ асимметрии, эксцесса, закона распределения остатка.
10. Оценка качества регрессионных моделей. Оценка качества в R.
11. Показатели качества регрессии. Коэффициент детерминации. Коэффициент парной корреляции. Оценка адекватности модели. Критерий Фишера.
12. Использование надстройки «Анализ данных» для решения задач регрессионного анализа.
13. Пакет Veka. Решение задач регрессионного анализа в Veka, Deductor.
14. Ошибка оценки. Показатели абсолютной и относительной ошибки.
15. Проверка статистической значимости коэффициентов модели парной регрессии. Интервальная оценка параметров модели. Интервальная оценка отклика.
16. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Полиномиальные модели. Выбор модели. Линеаризация полиномиальной модели.
17. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Гиперболические модели.
18. Примеры нелинейных моделей. Степенные и показательные модели. Производственная функция Кобба-Дугласа. Эластичность функции. Использование функции ЛГРФПРИБЛ().
19. Проверка качества нелинейной модели. Информационные критерии. Информационные критерии в R.
20. Линеаризуемые и нелинеаризуемые нелинейные регрессионные модели. Использование надстройки «Поиск решения» для решения задачи построения регрессионной модели.
21. Классическая модель множественной регрессии. Нахождение коэффициентов модели регрессии.
22. Основные допущения множественной модели регрессии.
23. Оценка качества модели множественной регрессии. Критерий Фишера. Множественный коэффициент детерминации.
24. Пошаговая регрессия. Решение пошаговой регрессии в SPSS.
25. Парные, частные и множественный коэффициенты корреляции.
26. Проблема мультиколлинеарности. Признаки мультиколлинеарности.
27. Пути устранения мультиколлинеарности.
28. Фиктивные переменные. Регрессионные модели с переменной структурой.
29. Проблема гетероскедастичности.
30. Обобщенный метод наименьших квадратов.
31. Тесты проверки гетероскедастичности. Критерий Спирмена. Критерий Голдфелда-Квандта.
32. Автокоррелированность остатков. Критерий Дарбина-Ватсона.
33. Системы одновременных уравнений. Примеры систем одновременных уравнений.
34. Косвенный метод наименьших квадратов.
35. Проблема идентифицируемости параметров и уравнений системы одновременных уравнений.
36. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
37. Определение и классификация временных рядов.
38. Модели временных рядов. Составляющие модели временных рядов. Основные характеристики временных рядов.
39. Коррелограммы. Особенности автокорреляционной и частной автокорреляционной функции.
40. Стационарность временных рядов. Свойства стационарности.

41. Сглаживание временных рядов. Общая характеристика методов сглаживания.
42. Линейные фильтры. Метод скользящего среднего. Организация использования надстройки «Анализ данных» при решении задачи сглаживания.
43. Экспоненциальное сглаживание. Использование надстройки «Анализ данных№» и листа прогноза для решения задач сглаживания и прогнозирования.

### Описание системы оценивания

Оценочные средства (формы текущего и промежуточного контроля)	Показатели оценки	Критерии оценки
Опрос	Корректность и полнота ответов	<b>Сложный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла Неверный ответ – 0 баллов <b>Обычный вопрос:</b> полный, развернутый, обоснованный ответ – 4 балла Правильный, но не аргументированный ответ – 2 балла Неверный ответ – 0 баллов. <b>Простой вопрос:</b> Правильный ответ – 2 балла; Неправильный ответ – 0 баллов
Тест	1) Правильность решений; 2) Корректность ответов	В зависимости от семестра максимальное количество баллов за один тест составляет 5 или 10 баллов
Контрольная работа	1) правильность решения; 2) корректность выводов 3) обоснованность решений	При условии 2 контрольных в семестре, максимальное количество баллов за каждую из них – 10. Если контрольная работа состоит из 5 заданий, то баллы за каждое из них начисляются от 0 до 2

Оценивание студентов на зачете с оценкой по дисциплине «Эконометрика».

Оценочные средства (формы промежуточной аттестации)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
<b>Зачет с оценкой</b>	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную аттестацию отводится 30 баллов.	<b>15-11 баллов</b> Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала, учебной литературы, раскрывает и анализирует проблему с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит

	<p>В билете содержится один вопрос ситуационная задача (кейс).</p> <p>Вопрос - 15 баллов</p>	<p>междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументированно формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению и профилю подготовки нормативную и практическую базу. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу. Способен принимать быстрые и нестандартные решения.</p> <p><b>10-6 баллов</b></p> <p>Обучающийся показывает достаточный уровень компетентности, знания материалов занятий, учебной и методической литературы, нормативов и практики его применения. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает теоретическую и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности.</p> <p>Обучающийся показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление: о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстрированный материал, но при ответе допускает незначительные ошибки, неточности по названным критериям, которые не искажают сути ответа;</p> <p><b>5-1 баллов</b></p> <p>Обучающийся показывает слабое знание материалов занятий, отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. На поставленные вопросы отвечает неуверенно, допускает погрешности. Обучающийся владеет практическими навыками, привлекает иллюстративный материал, но чувствует себя неуверенно при анализе междисциплинарных связей. В ответе не всегда присутствует логика, аргументы привлекаются недостаточно веские. На поставленные вопросы затрудняется с ответами, показывает недостаточно глубокие знания.</p> <p><b>0 баллов</b></p> <p>Обучающийся показывает слабые знания материалов занятий, учебной литературы, теории и практики применения изучаемого вопроса, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и</p>
--	--	---

		логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на вопросы или затрудняется с ответом.
	Ситуационная задача (кейс) - 15 баллов	<b>15-11 баллов</b> нестандартное (многоплановое) решение задачи <b>10-6 баллов</b> стандартное решение задачи <b>5-1 баллов</b> задача решена с некоторыми неточностями <b>0 баллов</b> неверное решение или задача не решена

### Шкала оценивания.

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 28 августа 2014 г. №168 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний студентов». БРС по дисциплине отражена в схеме расчетов рейтинговых баллов (далее – схема расчетов). Схема расчетов сформирована в соответствии с учебным планом направления, согласована с руководителем научно-образовательного направления, утверждена деканом факультета. Схема расчетов доводится до сведения студентов на первом занятии по данной дисциплине и является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

На основании п. 14 Положения о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС в институте принята следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

**Таблица 4.4**

Количество баллов	Оценка на зачете с оценкой	
	прописью	буквой
96 - 100	отлично	А
86 - 95	отлично	В
71 - 85	хорошо	С
61 - 70	хорошо	Д
51 – 60	удовлетворительно	Е
0 - 50	неудовлетворительно	ЕХ

### 4.4. Методические материалы по освоению дисциплины

Рабочей программой дисциплины предусмотрены следующие виды аудиторных занятий: лекции, практические занятия, контрольные работы. На лекциях рассматриваются наиболее сложный материал дисциплины. Для развития у студентов креативного мышления и логики в каждом разделе предусмотрены теоретические положения, требующие самостоятельного доказательства. Кроме того, часть теоретического материала предоставляется на самостоятельное изучение по рекомендованным источникам для формирования навыка самообучения.

Практические занятия предназначены для самостоятельной работы студентов по решению конкретных задач. Каждое практическое занятие сопровождается домашними заданиями, выдаваемыми студентам для решения во внеаудиторное время. Для формирования у студентов навыка совместной работы в коллективе некоторые задания решаются с помощью разбиения на группы методом мозговой атаки.

Для работы с печатными и электронными ресурсами СЗИУ имеется возможность доступа к электронным ресурсам. Организация работы студентов с электронной библиотекой указана на сайте института (странице сайта – «Научная библиотека»).

## **6. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Обучение по дисциплине «Эконометрика» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические работы) и самостоятельной работы обучающихся. Семинарские занятия дисциплины «Эконометрика» предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий, описанных в п. 4.3. С целью обеспечения успешного обучения обучающийся должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем:

- внимательно прочитайте материал предыдущей лекции;
- узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора);
- ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке;
- запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Подготовка к семинарским занятиям:

- внимательно прочитайте материал лекций, относящихся к данному семинарскому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям;
- выпишите основные термины;
- ответьте на контрольные вопросы по семинарским занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов;
- уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до семинарского занятия) во время текущих консультаций преподавателя;
- готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы;
- рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения.

Подготовка к зачету с оценкой.

К зачету с оценкой необходимо готовится целенаправленно, регулярно, систематически и с первых дней обучения по данной дисциплине. Попытки освоить дисциплину в период зачётно-экзаменационной сессии, как правило, показывают не слишком удовлетворительные результаты. В самом начале учебного курса познакомьтесь со следующей учебно-методической документацией:

- программой дисциплины;
- перечнем знаний и умений, которыми студент должен владеть;
- тематическими планами лекций, семинарских занятий;
- контрольными мероприятиями;

- учебником, учебными пособиями по дисциплине, а также электронными ресурсами;
- перечнем вопросов к зачету.

После этого у вас должно сформироваться четкое представление об объеме и характере знаний и умений, которыми надо будет овладеть по дисциплине. Систематическое выполнение учебной работы на лекциях и семинарских занятиях позволит успешно освоить дисциплину и создать хорошую базу для сдачи зачета с оценкой.

## **7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

### **7.1. Основная литература**

1. Мардас, А. Н. Эконометрика : учебник и практикум для академического бакалавриата / А. Н. Мардас. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 180 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-9916-8164-3. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/3802FBF4-01D0-4593-BB3C-550125E8BB6A](http://www.biblio-online.ru/book/3802FBF4-01D0-4593-BB3C-550125E8BB6A).
2. Кремер, Н. Ш. Эконометрика : учебник и практикум для академического бакалавриата / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 308 с. — (Серия : Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-08710-9. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/6C571E05-1B51-450C-A1B7-34379B81722E](http://www.biblio-online.ru/book/6C571E05-1B51-450C-A1B7-34379B81722E).
3. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. Т. Галочкин. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 288 с. — (Серия : Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-10751-7. — Режим доступа : [www.biblio-online.ru/book/0E81917E-A868-4C1C-941B-2E12932A788C](http://www.biblio-online.ru/book/0E81917E-A868-4C1C-941B-2E12932A788C).

### **7.2. Дополнительная литература**

1. Nelson, C. and C. Plosser "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications, "Journal of Monetary Economics, 1982, 139-162.
2. Brockwell P. J. and R. A. Davis (2002), Introduction to Time Series and Forecasting, 2nd Edition, Springer, Springer Texts in Statistics.
3. Campbell, J. and P. Perron, "Pitfalls and Opportunities: What Macroeconomists Should Know About Unit Roots, " NBER Macroeconomics Annual, 1991, 141-163.
4. Cochrane, J., "Comment on Campbell and Perron" NBER Macroeconomics Annual, 1991, 201-210.
5. Dickey, D. and Fuller, W., "Distribution of the Estimators for Autoregressive Time Series With a Unit Root", Journal of American Statistical Association, 1979, 366(74), 427-431.
6. Enders W. (2010), Applied econometric Time Series, 3d ed., Wiley.
7. Hamilton, J.D. (1994), Time Series Analysis, Princeton: Princeton University Press.
8. Hansen, Lars Peter, and Singleton, Kenneth J., "Generalized Instrumental Variables Estimation of Nonlinear Rational Expectations Models," Econometrica 50, September 1982, pp. 1269-1286.
9. Im, K. S., Pesaran, M. H., Shin, Y. (2003). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. Journal of Econometrics, 115(1), 53-74.

10. Kwiatkowski, D., Phillips, P., Schmidt, P. and Y. Shin, "Testing the Null Hypothesis of Stationarity Against the Alternative of a Unit Root: How Sure Are We That Economic Time Series Are Non Stationary?", *Journal of Econometrics*, 1992, 159-178.
11. Lütkepohl, H. (1995) *New Introduction to Multiple Time Series*, Springer-Verlag.
12. Patterson K. (2000), *An Introduction to Applied Econometric: a Time Series Approach*, Palgrave MacMillan.
13. Perron, P., "The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis," *Econometrica*, 1989, 1361-1402.
14. Sims, C. "Macroeconomics and Reality," *Econometrica*, Jan. 1980, 1-48.
15. Айвазян С. А. Прикладная статистика и основы эконометрики = *Applied statistics and essentials of econometrics* : учебник для студ. эконом. специальностей вузов, рек. М-вом образования РФ / С. А. Айвазян, В. С. Мхитарян. - М. : ЮНИТИ, 1998. - 1022 с.
16. Балдин К. В. Эконометрика : учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям "Финансы и кредит", "Бухгалтерский учет, анализ и аудит", рек. М-вом образования РФ / К.В. Балдин, О.Ф. Быстров, М.М. Соколов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2004. - 254 с.
17. Берндт, Э. Р. Практика эконометрики: классика и современность: учебник: рек. УМО / Э. Р. Берндт ; науч. ред. и предисловие С. А. Айвазяна, пер. с англ. Е. Н. Лукаша. - М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2005. - 863 с. - (Зарубежный учебник). - Библиогр.: с. 800-847 [на англ. и рус. яз.].
18. Буре В. М. Основы эконометрики: учеб. пособие / В. М. Буре, Е. А. Евсеев. — СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004. - 72 с.
19. Валландер С.С. Заметки по эконометрике / С. С. Валландер. - СПб.: Европ. ун-т, 2001. - 46 с.
20. Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. М., Научная книга.
21. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 2-е изд./ Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 432 с.
22. Канторович Г.Г., Лекции: Анализ временных рядов, *Экономический журнал ВШЭ*, 2002, №№ 1-4, 2003, №1.
23. Магнус Я. Р. Эконометрика : начальный курс : учебник, рек. М-вом общ. и проф. образования Рос. Федерации / Я. Н. Магнус, П. К. Катыхев, А. А. Пересецкий. - 4-е изд. - М. : Дело, 2000. - 399 с.
24. Магнус Я. Р., Катыхев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – 7-е изд., испр. – М.: Дело, 2007. – 504 с.
25. Методы и модели прогнозирования социально- экономических процессов : [учеб. пособие] / Т. С. Клебанова [и др.]. - СПб. : Изд-во СЗИУ РАНХиГС, 2012. - 564 с.
26. Носко В.П. Эконометрика Книга 1, Ч.1,2: учебник. — М.: Дело, 2011. — 672 с.
27. Плохотников, Константин Эдуардович. Основы эконометрики в пакете STATISTICA : учеб. пособие / К. Э. Плохотников. - М. : Вузовский учебник, 2010. – 297.
28. Сток Д., Уотсон М., 2015, Введение в эконометрику: Учебник. 3-е изд./ Пер с англ. – М.: Дело, 2015/
29. Эконометрика [Электронный ресурс] : учебник для вузов/Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под ред. Н. Ш. Кремера-М.:Юрайт 2017 <https://www.biblio-online.ru/book/6F2C70FA-4C16-4212-990F-F7FCFDD527A7>
30. Яковлев, Виталий Павлович. Эконометрика [Электронный ресурс] /В. П. Яковлев-М.:Дашков и К 2016 <http://www.iprbookshop.ru/60631.html>



### 7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование темы или раздела дисциплины	Вопросы для самопроверки
Тема 1. Элементы математической статистики в Excel	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика статистических функций в excel.</li> <li>2. Примеры решения задач оценки параметров</li> <li>3. Понятие проверки статистической гипотезы.</li> <li>4. Примеры решения задач проверки статистических гипотез с использованием надстройки «Анализ данных»</li> </ol>
Тема 2. Основные понятия о эконометрике	<ol style="list-style-type: none"> <li>5. Определение и предмет эконометрики.</li> <li>6. Основные эконометрические модели.</li> <li>7. Эконометрические функции. Производственная функция.</li> <li>8. Функция полезности, спроса-предложения. Функция издержек. Определение регрессионной модели.</li> </ol>
Тема 3. Парная регрессия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классификация регрессионных моделей.</li> <li>2. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов.</li> <li>3. Основные допущения классического метода наименьших квадратов.</li> <li>4. Проверка допущений классического метода наименьших квадратов. Показатели качества регрессии. Коэффициент детерминации. Коэффициент парной корреляции. Оценка адекватности модели. Критерий Фишера.</li> </ol>
Тема 4. Множественная регрессия	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ошибка оценки. Показатели абсолютной и относительной ошибки.</li> <li>2. Проверка статистической значимости коэффициентов модели парной регрессии. Интервальная оценка параметров модели. Интервальная оценка отклика.</li> <li>3. Множественные линейные модели</li> <li>4. Нелинейные модели. Полиномиальные модели. Линеаризация модели.</li> <li>5. Фиктивные переменные</li> <li>6. Методы пошаговой регрессии</li> <li>7. Информационные критерии для проверки качества моделей</li> </ol>
Тема 5. Общие понятия гетероскедастичности	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие гетероскедастичности</li> <li>2. Критерии проверки гетероскедастичности</li> <li>3. Способы борьбы с гетероскедастичностью</li> </ol>
Тема 6. Мультиколлинеарность. Автокорреляция	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие автокоррелированности остатков</li> <li>2. Критерии выявления автокоррелированности. Критерий Дарбина-Ватсона</li> <li>3. Последствия автокоррелированности</li> <li>4. Пути устранения автокоррелированности остатков</li> </ol>
Тема 7. Общие понятия о временных рядах	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие временного ряда и панельных данных.</li> <li>2. Свойство стационарности временного ряда</li> <li>3. Модели временных рядов</li> <li>4. Понятие сглаживания временного ряда</li> <li>5. Методы сглаживания временных рядов</li> </ol>
Тема 8. Системы линейных одновременных уравнений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Системы регрессионных уравнений. Классификация систем</li> <li>2. Понятие системы одновременных эконометрических уравнений</li> <li>3. Косвенный методы наименьших квадратов</li> <li>4. Проблемы идентифицируемости</li> <li>5. Двухшаговый метод наименьших квадратов</li> </ol>

#### 7.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

#### 7.5. Интернет-ресурсы

СЗИУ располагает доступом через сайт научной библиотеки <http://nwapa.spb.ru/> к следующим подписным электронным ресурсам:

##### *Русскоязычные ресурсы*

1. Электронные учебники электронно-библиотечной системы (ЭБС) «Айбукс» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
2. Научно-практические статьи по экономике и менеджменту Издательского дома «Библиотека Гребенникова» [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
3. Статьи из журналов и статистических изданий Ист Вью [http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page\\_id=76](http://www.nwapa.spb.ru/index.php?page_id=76)
4. e-Library.ru [Электронный ресурс]: Научная электронная библиотека. – URL: <http://elibrary.ru/> (дата обращения: 28.07.2017).
5. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс]. – URL: <http://cyberleninka.ru/> (дата обращения: 28.07.2017).
6. Правовая система «Гарант-Интернет» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garweb.ru>.
7. Правовая система «КонсультантПлюс» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultantr.ru>.
8. Центр профессиональной подготовки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.c-pp.ru>.

##### *Англоязычные ресурсы*

9. EBSCO Publishing- доступ к мультидисциплинарным полнотекстовым базам данных различных мировых издательств по бизнесу, экономике, финансам, бухгалтерскому учету, гуманитарным и естественным областям знаний, рефератам и полным текстам публикаций из научных и научно – популярных журналов.
10. Emerald – крупнейшее мировое издательство, специализирующееся на электронных журналах и базах данных по экономике и менеджменту. Имеет статус основного источника профессиональной информации для преподавателей, исследователей и специалистов в области менеджмента.

#### 8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

№ п/п	Наименование
1.	Специализированные залы для проведения лекций.
2.	Специализированная мебель и оргсредства: аудитории и компьютерные классы, оборудованные посадочными местами (в том числе для проведения занятий лабораторного типа).

3.	Технические средства обучения: Многофункциональный мультимедийный комплекс в лекционной аудитории; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов.
4.	Персональные компьютеры с доступом к электронному каталогу, полнотекстовым базам, подписным ресурсам и базам данных научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС.
5.	Технические средства обучения: Персональные компьютеры; компьютерные проекторы; звуковые динамики; программные средства, обеспечивающие просмотр видеофайлов в форматах AVI, MPEG-4, DivX, RMVB, WMV.