

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомурович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 15.03.2024 20:08:44  
Уникальный программный ключ: «РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ»  
880f7c07c583b07b775f6664a67038fb13ce0fd2

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

---

**СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ  
Факультет таможенного администрирования и безопасности  
Кафедра безопасности**

УТВЕРЖДЕНА  
Решением методической комиссии по  
специальности 38.05.01  
«Экономическая безопасность»  
СЗИУ РАНХиГС  
Протокол № 1 от 26.08.2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.Б.08 Эконометрика**

по специальности

38.05.01 «Экономическая безопасность»  
(код, наименование специальности)

Специализация №1 «Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности»

Квалификация: экономист

Формы обучения: очная, заочная

Год набора - 2020

Санкт-Петербург, 2020 г.

**Авторы – составители:**

Доктор военных наук, кандидат технических наук, профессор Наумов Владимир Николаевич

Доктор физико-математических наук, профессор кафедры бизнес-информатики Клоков Владимир Иванович

Кандидат технических наук, доцент Шиков Алексей Николаевич

И.О Заведующий кафедрой безопасности, кандидат экономических наук, доцент

Тарасова Т.Н

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы	6
3. Содержание и структура дисциплины	7
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся и фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине	9
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	30
6. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	32
6.1. Основная литература	32
6.2. Дополнительная литература	33
6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы	34
6.4. Нормативные правовые документы	35
6.5. Интернет-ресурсы	35
6.6. Иные источники	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы	35

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

1.1. Дисциплина Б1.Б.08 «Эконометрика» обеспечивает овладение следующими компетенциями:

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код этапа освоения компетенции</b>	<b>Наименование этапа освоения компетенции</b>
ПК-30	Способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ПК-30.1	Способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач
		ПК-30.2	Способность анализировать и интерпретировать полученные результаты моделирования
ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1.1.	Способность решать типовые математические задачи
		ОПК-1.2.	Способность использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей

1.2. В результате освоения дисциплины Б1.Б.08 «Эконометрика» у выпускника должны быть сформированы :

<b>ОТФ/ТФ (при наличии профстандарта)/ профессиональные действия<sup>1</sup></b>	<b>Код этапа освоения компетенции</b>	<b>Результаты обучения</b>

<sup>1</sup> В отсутствие профессионального стандарта состав профессиональных действий был определен в рамках Форсайт-сессии Протокол № 1 от 24.08.2016 г.

<p><b>Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач</b></p>	<p><b>ОПК-1</b></p>	<p><b>на уровне знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать математические и инструментальные средства для анализа данных в процессе эконометрического моделирования, предикативной аналитики, сбора, обработки и анализа больших данных;</li> <li>- оценивать качество решения задач сбора, обработки и анализа больших данных с использованием существующей в организации методологической и технологической инфраструктуры.</li> </ul> <p><b>на уровне умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применять математический инструментарий для решения экономических задач;</li> <li>- использовать математические и инструментальные средства для анализа данных в процессе эконометрического моделирования, предикативной аналитики, сбора, обработки и анализа больших данных;</li> </ul> <p><b>на уровне навыков:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками постановки и решения экономических задач с использованием математического инструментария;</li> <li>- способами анализа и прогнозирования развития экономических систем с использованием математического инструментария.</li> </ul>
---	---------------------	--

<p><b>Способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты</b></p>	<p><b>ПК-30</b></p>	<p><b>на уровне знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- знать теоретические основы эконометрики;</li> <li>- знать основы эконометрического анализа и моделирования для выявления экономических закономерностей;</li> <li>- знать основы теории вероятностей, математического анализа, линейной алгебры и математической статистики.</li> </ul> <p><b>на уровне умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– методы сбора статистических данных;</li> <li>– методы анализа статистических данных;</li> <li>- правильно интерпретировать результаты эконометрического моделирования.</li> </ul> <p><b>на уровне навыков:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять содержательную постановку профессиональных задач эконометрического моделирования и анализа;</li> <li>- строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты.</li> </ul>
---	---------------------	--

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

### **Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 академических часов, 81 астрономический час. Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (далее - ДОТ)

### **Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина **Б1.Б.08 «Эконометрика»** относится к блоку базовых дисциплин учебного плана по направлению подготовки бакалавров 38.05.01 «Экономическая безопасность». Направленность (профиль) «Экономико-правовое обеспечение

экономической безопасности» и изучается студентами в 5 семестре (очная форма обучения), в 5 и 6 семестре (заочная форма обучения).

**Дисциплина реализуется после изучения:**

- Б1.Б.05 Введение в специальность
- Б1.Б.09 Экономическая теория
- Б1.Б.07 Математика
- Б1.Б.38.03 Гражданское право

Формой промежуточной аттестации в соответствии с учебным планом является зачет

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

**3.Содержание и структура дисциплины**

№ п/п	Наименование тем и/или разделов	Объем дисциплины (модуля), час.						Форма текущего контроля успеваемости**, промежуточной аттестации***
		Всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий				СР	
			Л/ из них ЭО, ДОТ	ЛР/ из них ЭО, ДОТ	ПЗ/ из них ЭО, ДОТ	КСР <sup>2/</sup> ЭО, ДОТ		
<i>Очная форма обучения</i>								
Тема 1	Цель и задачи эконометрики	8	4	-	0	-	4	УО
Тема 2	Парная регрессия и корреляция	22	6/2	-	8/4	-	8	УО, ПР
Тема 3	Модель множественной линейной регрессии	18	4	-	6/2	-	8	УО, ПР
Тема 4	Нелинейные модели регрессии и линеаризация	20	6/2	-	6/2	-	8	УО, ПР
Тема 5	Проблемы гетероскедастичности и автокоррелированности	20	6/2	-	6/2	-	8	УО, ПР
Тема 6	Системы линейных одновременных	20	6/2	-	6/2	-	8	УО, ПР

<sup>2</sup> Не входит в объем дисциплины.

	уравнений							
								КР
	<b>Промежуточная аттестация</b>							<b>Зачет</b>
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>32/8</b>	<b>-</b>	<b>32/12</b>	<b>-</b>	<b>44</b>	<b>-</b>
	<b>Всего в астрон.часах</b>	<b>81</b>	<b>24/6</b>	<b>-</b>	<b>24/9</b>	<b>-</b>	<b>33</b>	<b>-</b>
<b>Заочная форма обучения</b>								
Тема 1	Цель и задачи эконометрики	13	1	-	-	-	12	УО,Т
Тема 2	Парная регрессия и корреляция	19	1/1	-	2/1	-	16	УО, ПР
Тема 3	Модель множественной линейной регрессии	17	1	-	-	-	16	УО
Тема 4	Нелинейные модели регрессии и линеаризация	19	1	-	2	-	16	УО, ПР
Тема 5	Проблемы гетероскедастичности и автокоррелированности	18	-	-	-	-	18	УО
Тема 6	Системы линейных одновременных уравнений	18	-	-	2/1	-	16	УО, ПР
	<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>4</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Зачет</b>
	<b>Всего:</b>	<b>108</b>	<b>4/1</b>	<b>-</b>	<b>6/2</b>	<b>-</b>	<b>94</b>	
	<b>Всего в астрон.часах</b>	<b>81</b>	<b>3/0,75</b>		<b>4,5/1,5</b>		<b>70,5</b>	

### *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 тестирования с прокторингом в ДОТ. 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.**

##### **4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.Б.08 «Эконометрика» используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:**

	<i>Наименование темы</i>	<i>Формы контроля</i>
--	--------------------------	-----------------------

	<i>Очная форма обучения</i>	
Тема 1	Цель и задачи эконометрики	УО, Т
Тема 2	Парная регрессия и корреляция	УО, ПР
Тема 3	Модель множественной линейной регрессии	УО, ПР
Тема 4	Нелинейные модели регрессии и линеаризация	УО, ПР
Тема 5	Проблемы гетероскедастичности и автокоррелированности	УО, ПР
Тема 6	Системы линейных одновременных уравнений	УО, ПР
	<i>Заочная форма обучения</i>	
Тема 1	Цель и задачи эконометрики	УО, Т
Тема 2	Парная регрессия и корреляция	УО, ПР
Тема 3	Модель множественной линейной регрессии	УО
Тема 4	Нелинейные модели регрессии и линеаризация	УО, ПР
Тема 5	Проблемы гетероскедастичности и автокоррелированности	УО
Тема 6	Системы линейных одновременных уравнений	УО, ПР

**4.1.2. Промежуточная аттестация проводится с применением следующих методов(средств)**

Зачет проводится на основе компьютерного тестирования в ДОТ.

**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.

$u$  - 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.** (нелинеаризуемая нелинейная модель)

Построение нелинейной нелинеаризуемой 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)

№ л/п	Наименование темы или раздела дисциплины	Контрольные вопросы для устного опроса
1	Тема 1. Цель и задачи эконометрики	<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>
2	Тема 2. Парная регрессия и корреляция	<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?
3	Тема 3. Модель множественной линейной регрессии	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?
4	Тема 4. Нелинейные модели регрессии и линеаризация	1. Дайте классификацию нелинейных моделей. 2. Дайте характеристику полиномиальных моделей. 3. Для чего используется метод последовательных разностей при построении полиномиальных моделей? 4. Приведите примеры моделей с насыщением. Что такое модель Фогеля, модель Филлипса, модель Торквинса? 1. Как осуществляется линеаризация нелинейных моделей? Приведите примеры линеаризации.
5	Тема 5. Проблемы гетероскедастичности и автокоррелированности	2. Гетероскедастичность остатков. 3. Последствия гетероскедастичности остатков 4. Критерии обнаружения гетероскедастичности и борьбы с гетероскедастичностью 5. Автокоррелированность остатков. Критерии выявления автокорреляции 6. Как бороться с автокоррелированностью?
6.	Тема 6. 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 вариант ответа)

Обобщенный МНК применяют в случае:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

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

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

Укажите верные характеристики коэффициента эластичности:

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

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

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

Тенденция временного ряда характеризует совокупность факторов, ...

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

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

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

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

**ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ:**

- |                      |                                 |
|----------------------|---------------------------------|
| 1) Детерминированная | 2) Корреляционно–функциональная |
| 3) Корреляционная    | 4) Функциональная               |

**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-B, 2-C, 3-A, 4-D.
- 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-B, 2-D, 3-C, 4-A.
- 17) 1-C, 2-B, 3-D, 4-A.
- 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.

### 4.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации

#### 4.3.1. Формируемые компетенции

Код компетенции	Наименование компетенции	Код этапа освоения компетенции	Наименование этапа освоения компетенции
ПК-30	Способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	ПК-30.1	Способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач
		ПК-30.2	Способность анализировать и интерпретировать полученные результаты моделирования

ОПК-1	Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	ОПК-1.1.  ОПК-1.2.	Способность решать типовые математические задачи  Способность использовать математический язык и математическую символику при построении организационно-управленческих моделей
-------	---	--------------------------	--

Этап освоения компетенции	Показатель оценивания	Критерий оценивания
ПК-30 Способность строить стандартные теоретические и эконометрические модели, необходимые для решения профессиональных задач, анализировать и интерпретировать полученные результаты	Владеет современной методикой построения эконометрических моделей; методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей.	1.Эффективно применяет современные подходы и методы анализа и интерпретации полученных результатов. 2.Свободно использует современные способы построения стандартных теоретических и эконометрических моделей, необходимых для решения профессиональных задач. 3. Представлены результаты выполнения учебных практических работ по созданию эконометрических моделей.
ОПК-1 Способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	Освоены методы работы с математическими инструментариями для решения экономических задач	1. Представлены результаты выполнения учебных практических работ по решению задач аналитики данных, эконометрического моделирования. 2. Правильно выполнена интерпретация результатов моделирования и их валидация. 3. Даны правильные ответы на поставленные вопросы или тесты.

#### 4.3.2. Типовые оценочные средства

Оценочные средства (формы промежуточной аттестации)	Показатели* оценки	Критерии** оценки
Зачет	В соответствии с балльно-рейтинговой системой на промежуточную	<b>15-11 баллов</b>  Обучающийся показывает высокий уровень компетентности, знания программного материала,

	<p>аттестацию отводится 30 баллов.</p> <p>В билете содержится один вопрос ситуационная задача (кейс).</p> <p>Вопрос - 15 баллов</p>	<p>учебной литературы, раскрывает и анализирует проблему с точки зрения различных авторов. Обучающийся показывает не только высокий уровень теоретических знаний, но и видит 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. 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.</p>
--	---	--

		Обучающийся показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и 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

### Типовые вопросы к зачету

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. Модели с бинарными откликами. Логит и пробит-регрессия. Решение задачи логистической регрессии в Deductor, в R. Кусочно-линейная регрессия.
30. Проблема гетероскедастичности.
31. Обобщенный метод наименьших квадратов.
32. Тесты проверки гетероскедастичности. Критерий Спирмена. Критерий Голдфелда-Квандта.
33. Автокоррелированность остатков. Критерий Дарбина-Ватсона.
34. Системы одновременных уравнений. Примеры систем одновременных уравнений.
35. Косвенный метод наименьших квадратов.
36. Проблема идентифицируемости параметров и уравнений системы одновременных уравнений.
37. Двухшаговый метод наименьших квадратов.
38. Решение задач линейной регрессии в R. Синтаксис формул в R.
39. Общая проверка качества регрессионных моделей в R. Влиятельные наблюдения. Значения с высокой напряженностью.
40. Решение задачи регрессионного анализа в SPSS.

## **Шкала оценивания**

Оценка результатов производится на основе балльно-рейтинговой системы (БРС). Использование БРС осуществляется в соответствии с приказом от 06 сентября 2019 г. №306 «О применении балльно-рейтинговой системы оценки знаний обучающихся».

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, является составной частью рабочей программы дисциплины и содержит информацию по изучению дисциплины, указанную в Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся в РАНХиГС.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой максимально-расчетное количество баллов за семестр составляет 100, из них в рамках дисциплины отводится:

- 30 баллов - на промежуточную аттестацию
- 50 баллов - на работу на семинарских занятиях
- 20 баллов - на посещаемость занятий

В случае если студент в течение семестра не набирает минимальное число баллов, необходимое для сдачи промежуточной аттестации, то он может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины, получив от преподавателя компенсирующие задания.

В случае получения на промежуточной аттестации неудовлетворительной оценки студенту предоставляется право повторной аттестации в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии.

Обучающийся, набравший в ходе текущего контроля в семестре от 51 до 70 баллов, по его желанию может быть освобожден от промежуточной аттестации.

Шкала перевода оценки из многобалльной в систему «зачтено»/«не зачтено»:

от 0 по 50 баллов	«не зачтено»
от 51 по 100 баллов	«зачтено»

**«Зачтено»** выставляется, когда студент глубоко знает теоретические основы экологического менеджмента и аудита, экологического мониторинга, экологической экспертизы нормирования и снижения загрязнения окружающей среды, основы техногенных систем и экологического риска; умеет проводить экологическую политику на предприятиях осуществлять цикл по разработке, принятию и реализации управленческих решений; контролировать принятые управленческие решения и проводить анализ их эффективности; владеет методами подготовки документации для экологической экспертизы, демонстрирует навыки работы в административных органах экологического управления предприятия, владения основами правовой культуры в процессе разработки и принятия управленческих решений. Эффективно применяет современные проектные подходы и методы в государственном и муниципальном управлении. Свободно владеет методами и приемами анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей. Успешно применяет различные методы работы на разных позициях, разных стадиях проекта и в различных командах. Эффективно взаимодействует с руководителями проектов и с коллегами по командной работе над проектом в условиях государственной и муниципальной службы. Свободно использует современные способы проектного менеджмента в бизнесе, адаптированные для условий государственного и муниципального управления.

#### 4.4. Методические материалы

Зачет проводится в форме тестирования с применением ДОТ. Для выполнения тестового задания, прежде всего, следует внимательно прочитать поставленный вопрос. После ознакомления с вопросом следует приступить к прочтению предлагаемых вариантов ответа. Необходимо прочитать все варианты и в качестве ответа следует выбрать лишь один индекс (цифровое обозначение), соответствующий правильному ответу.

Тесты составлены таким образом, что в каждом из них правильным является как один, так и несколько вариантов. На выполнение теста отводится установленное ограниченное время. Как правило, время выполнения тестового задания определяется из расчета 60-90 секунд на один вопрос. После выполнения теста происходит автоматическая оценка выполнения. Результат отображается в личном кабинете обучающегося. Повторное прохождение теста допускается не ранее 10 дней.

Зачет проводится в период сессии в соответствии с текущим графиком учебного процесса, утвержденным в соответствии с установленным в СЗИУ порядком. Продолжительность зачета для каждого студента не может превышать четырех академических часов. Зачет не может начинаться ранее 9.00 часов и заканчиваться

позднее 21.00 часа. Зачет проводится в аудитории, в которую запускаются одновременно не более 5 человек. Время на подготовку ответов по билету каждому обучающемуся отводится 45 минут. При явке на зачет обучающийся должен иметь при себе зачетную книжку. Во время зачета обучающиеся по решению преподавателя могут пользоваться учебной программой дисциплины и справочной литературой.

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

При подготовке к аудиторным занятиям студенты должны ознакомиться с соответствующими темами, материал по которым содержится в указанной в данной рабочей программе основной литературе. При подготовке ответов на контрольные вопросы по теме, а также при выполнении тренировочных заданий по уже пройденной теме, студенты используют рекомендованную в данной рабочей программе дополнительную литературу.

Занятия по дисциплине проводятся в следующей форме:

*Лекция* – один из методов устного изложения материала. Слово «лекция» имеет латинское происхождение и в переводе на русский язык означает «чтение». Традиция изложения материала путем дословного чтения заранее написанного текста восходит к средневековым университетам. Важным моментом в проведении лекции является предупреждение пассивности студентов и обеспечение активного восприятия и осмысления ими новых знаний. Определяющее значение в решении этой задачи имеют два дидактических условия:

- 1) во-первых, само изложение материала педагогом должно быть содержательным в научном отношении, живым и интересным по форме;
- 2) во-вторых, в процессе устного изложения знаний необходимо применять особые педагогические приемы, возбуждающие мыслительную активность студентов и способствующие поддержанию их внимания

Один из этих приемов – *создание проблемной ситуации*. Самым простым в данном случае является достаточно четкое определение темы нового материала и выделение тех основных вопросов, в которых надлежит разобраться студентам.

Термин «*практическое занятие*» используется в педагогике как родовое понятие, включающее такие виды, как лабораторную работу, семинар в его разновидностях. Аудиторные практические занятия играют исключительно важную роль в выработке у студентов навыков применения полученных знаний для решения практических задач в процессе совместной деятельности с преподавателями.

Если лекция закладывает основы научных знаний в обобщенной форме, практические занятия призваны углубить, расширить и детализировать эти знания, содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. Практические занятия развивают научное мышление и речь студентов, позволяют проверить их знания, в связи с чем, упражнения, семинары, лабораторные работы выступают важным средством достаточно оперативной обратной связи.

Для успешной подготовки к практическим занятиям студенту невозможно ограничиться слушанием лекций. Требуется предварительная самостоятельная работа студентов по теме планируемого занятия. Не может быть и речи об эффективности

занятий, если студенты предварительно не поработают над конспектом, учебником, учебным пособием, чтобы основательно овладеть теорией вопроса.

Практические занятия служат своеобразной формой осуществления связи теории с практикой. Структура практических занятий в основном одинакова — вступление преподавателя, вопросы студентов по материалу, который требует дополнительных разъяснений, собственно практическая часть, заключительное слово преподавателя. Разнообразие возникает в основной, собственно практической части, доклады, дискуссии, тренировочные упражнения, решение задач, наблюдения, и т. д.

**Семинарские занятия** как форма обучения имеют давнюю историю, восходящую к античности. Само слово "семинар" происходит от латинского "seminarium" - рассадник и связано с функциями "посева" знаний, передаваемых от учителя к ученикам и "прорастающих" в сознании учеников, способных к самостоятельным суждениям, к воспроизведению и углублению полученных знаний.

В современной высшей школе семинар является одним из основных видов практических занятий. Он представляет собой средство развития у студентов культуры научного мышления. Семинар предназначен для углубленного изучения дисциплины, овладения методологией научного познания. Главная цель семинарских занятий - обеспечить студентам возможность овладеть навыками и умениями использования теоретического знания применительно к особенностям изучаемой отрасли. На семинарах решаются следующие педагогические задачи:

- развитие творческого профессионального мышления;
- познавательная мотивация;
- профессиональное использование знаний в учебных условиях.

Кроме того, в ходе семинарского занятия преподаватель решает и такие частные задачи, как:

- повторение и закрепление знаний;
- контроль;
- педагогическое общение.

Для подготовки к семинарским занятиям студенты имеют доступ к электронным правовым базам «Кодекс», «Гарант», «Консультант» в интернет-классе научной библиотеки СЗИУ, а также к электронной полнотекстовой базе журнальных статей «Интегрум» с сайта научной библиотеки СЗИУ РАНХиГС.

### ***Интерактивные методы на лекциях***

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения.

**«Мозговая атака», «мозговой штурм»** – это метод, при котором принимается любой ответ обучающегося на заданный вопрос. Важно не давать оценку высказываемым точкам зрения сразу, а принимать все и записывать мнение каждого на доске или листе бумаги. Участники должны знать, что от них не требуется обоснований или объяснений ответов. «Мозговой штурм» – это простой способ генерирования идей для разрешения проблемы. Во время мозгового штурма участники свободно обмениваются идеями по мере их возникновения, таким образом, что каждый может развивать чужие идеи.

**Мини-лекция** является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой-либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.

**Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением.**

К интерактивным методам относятся презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

**Обратная связь** - Актуализация полученных на лекции знаний путем выяснения реакции участников на обсуждаемые темы.

**Лекция с заранее объявленными ошибками** позволяет развить у обучаемых умение оперативно анализировать профессиональные ситуации, выступать в роли экспертов, оппонентов, рецензентов, выделять неверную и неточную информацию.

**Интерактивные методы на практических занятиях (семинарах)**

**Разминка** способствует развитию коммуникативных навыков (общению). Она должна быть уместна по содержанию, форме деятельности и продолжительности. Вопросы для разминки не должны быть ориентированы на прямой ответ, а предполагают логическую цепочку из полученных знаний, т.е. конструирование нового знания.

**Дискуссия** – одна из важнейших форм коммуникации, плодотворный метод решения спорных вопросов и вместе с тем своеобразный способ познания. Дискуссия предусматривает обсуждение какого-либо вопроса или группы связанных вопросов компетентными лицами с намерением достичь взаимоприемлемого решения. Дискуссия является разновидностью спора, близка к полемике, и представляет собой серию утверждений, по очереди высказываемых участниками.

**Деловая или ролевая игра.** Имитируются реальные условия, отрабатываются конкретные специфические операции, моделируется соответствующий рабочий процесс.

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

### **6.1. Основная литература**

1. Яковлев, Виталий Павлович. Эконометрика [Электронный ресурс] /В. П. Яковлев-М.: Дашков и К 2016 <http://www.iprbookshop.ru/60631.html>
2. 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>
3. Сток Д., Уотсон М., 2015, Введение в эконометрику: Учебник. 3-е изд./ Пер с англ. – М.: Дело, 2015/
4. Носко В.П. Эконометрика Книга 1, Ч.1,2: учебник. — М.: Дело, 2011. — 672 с.
5. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 2-е изд./ Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 432 с.
6. Канторович Г.Г., Лекции: Анализ временных рядов, Экономический журнал ВШЭ, 2002, №№ 1-4, 2003, №1.

## 6.2. Дополнительная литература

1. Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. М., Научная книга.
2. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – 7-е изд., испр. – М.: Дело, 2007. – 504 с.
3. 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.].
4. 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.
5. 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.
6. Буре В. М. Основы эконометрики: учеб. пособие / В. М. Буре, Е. А. Евсеев. — СПб.: Изд-во С.-Петербург. ун-та, 2004. - 72 с.
7. Валландер С.С. Заметки по эконометрике / С. С. Валландер. - СПб.: Европ. ун-т, 2001. - 46 с.
8. Магнус Я. Р. Эконометрика : начальный курс : учебник, рек. М-вом общ. и проф. образования Рос. Федерации / Я. Н. Магнус, П. К. Катышев, А. А. Пересецкий. - 4-е изд. - М. : Дело, 2000. - 399 с.
9. Методы и модели прогнозирования социально-экономических процессов : [учеб. пособие] / Т. С. Клебанова [и др.]. - СПб. : Изд-во СЗИУ РАНХиГС, 2012. - 564 с.
10. Плохотников, Константин Эдуардович. Основы эконометрики в пакете STATISTICA : учеб. пособие / К. Э. Плохотников. - М. : Вузовский учебник, 2010. – 297.
11. Enders W. (2010), Applied econometric Time Series, 3d ed., Wiley.
12. Patterson K. (2000), An Introduction to Applied Econometric: a Time Series Approach, Palgrave MacMillan.
13. Brockwell P. J. and R. A. Davis (2002), Introduction to Time Series and Forecasting, 2nd Edition, Springer, Springer Texts in Statistics.
14. Hamilton, J.D. (1994), Time Series Analysis, Princeton: Princeton University Press.
15. Lütkepohl, H. (1995) New Introduction to Multiple Time Series, Springer-Verlag.
16. Campbell, J. and P. Perron, "Pitfalls and Opportunities: What Macroeconomists Should Know About Unit Roots," NBER Macroeconomics Annual, 1991, 141-163.
17. Cochrane, J., "Comment on Campbell and Perron" NBER Macroeconomics Annual, 1991, 201-210.
18. 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.
19. Hansen, Lars Peter, and Singleton, Kenneth J., "Generalized Instrumental Variables Estimation of Nonlinear Rational Expectations Models," Econometrica 50, September 1982, pp. 1269-1286.
20. Im, K. S., Pesaran, M. H., Shin, Y. (2003). Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. Journal of Econometrics, 115(1), 53-74.
21. 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.

22. Nelson, C. and C. Plosser "Trends and Random Walks in Macroeconomic Time Series: Some Evidence and Implications," *Journal of Monetary Economics*, 1982, 139-162.
23. Perron, P., "The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis," *Econometrica*, 1989, 1361-1402.
24. Sims, C. "Macroeconomics and Reality," *Econometrica*, Jan. 1980, 1-48.

### 6.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

Наименование темы или раздела дисциплины	Вопросы для самопроверки
Тема 1. Цель и задачи эконометрики	1. Определение и предмет эконометрики. 2. Основные эконометрические модели. 3. Эконометрические функции. Производственная функция. 4. Функция полезности, спроса-предложения. Функция издержек. Определение регрессионной модели.
Тема 2. Парная регрессия и корреляция	1. Классификация регрессионных моделей. 2. Модель парной регрессии. Метод наименьших квадратов. 3. Основные допущения классического метода наименьших квадратов. 4. Проверка допущений классического метода наименьших квадратов. Показатели качества регрессии. Коэффициент детерминации. Коэффициент парной корреляции. Оценка адекватности модели. Критерий Фишера.
Тема 3. Модель множественной линейной регрессии	1. Ошибка оценки. Показатели абсолютной и относительной ошибки. 2. Проверка статистической значимости коэффициентов модели парной регрессии. Интервальная оценка параметров модели. Интервальная оценка отклика. 3. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Полиномиальные модели. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Гиперболические модели.
Тема 4. Нелинейные модели регрессии и линеаризация	1. Ошибка оценки. Показатели абсолютной и относительной ошибки. 2. Проверка статистической значимости коэффициентов модели парной регрессии. Интервальная оценка параметров модели. Интервальная оценка отклика. 3. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Полиномиальные модели. 4. Нелинейные модели. Примеры нелинейных моделей. Гиперболические модели. Примеры нелинейных моделей. Степенные и показательные модели Производственная функция Кобба-Дугласа. Эластичность функции.
Тема 5. Проблемы гетероскедастичности и автокоррелированности	1. Примеры нелинейных моделей. Степенные и показательные модели Производственная функция Кобба-Дугласа. Эластичность функции. 2. Проверка качества нелинейной модели. Информационные критерии. 3. Линеаризуемые и нелинеаризуемые нелинейные регрессионные модели. 4. Классическая модель множественной регрессии. Нахождение коэффициентов модели регрессии. Основные допущения множественной модели регрессии.
Тема 6. Системы линейных одновременных уравнений	1. Парные, частные и множественный коэффициенты корреляции. 2. Проблема мультиколлинеарности. Признаки мультиколлинеарности. 3. Пути устранения мультиколлинеарности. 4. Фиктивные переменные. Регрессионные модели с переменной структурой.

## 6.4. Нормативные правовые документы

Не используются.

## 6.5. 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.

## 7. 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.