

Частное образовательное учреждение высшего образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕХНОЛОГИЙ  
УПРАВЛЕНИЯ И ЭКОНОМИКИ»

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО

УТВЕРЖДАЮ

На заседании кафедры  
международных финансов и  
бухгалтерского учета  
Протокол № 10 от 23.05.2023 г.

Первый проректор  
С.В. Авдашкевич  
28.06.2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина:	Б1.В.03 Эконометрика (продвинутый уровень)
Направление подготовки:	38.04.01 Экономика
Направленность (профиль):	Финансовый менеджмент
Уровень высшего образования:	Магистратура
Форма обучения:	очная, заочная, очно-заочная
Разработчики:	Кандидат экономических наук, доцент Юрченко Т. В. Кандидат экономических наук, доцент Золотарев А. А.

**1. Цели и задачи дисциплины:***Цель освоения дисциплины:*

- формирование у студентов компетенций в области современных методик построения эконометрических финансовых моделей для целей совершенствования бизнес-процессов и профессионального консультирования; - овладение студентами методами и приемами использования эконометрических моделей для обоснования выбора оптимального финансового поведения; - развитие практических навыков анализа эффективности бизнес-процессов организации посредством эконометрического моделирования с использованием современных программных продуктов

*Задачи дисциплины:*

- усвоение основных понятий и овладение инструментами построения эконометрических моделей для финансового анализа бизнес-процессов организации;

- формирование знания о экономических аспектах деятельности организаций и нормативной информации, которые используются при построении эконометрических моделей;

- формирование знаний о критериях качества эконометрической модели;

- овладение студентами умением верифицировать эконометрическую модель, построенную на эмпирической информации и нормативных актах;

- развитие способности с помощью эконометрических моделей оценивать финансовые преимущества, возможности и риски экономической деятельности;

- формирование практических навыков по результатам эконометрического моделирования формировать стандарты, внутренние регламенты и методики по процессу финансового планирования и консультирования;

- овладение студентами навыками выстраивания и анализа эффективности бизнес-процессов;

- овладение умением работать со специализированными статистическими пакетами для сбора информации, построения эконометрических моделей, визуализации результатов моделирования

**2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы высшего образования**

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ПК-1 Способен осуществлять и обосновывать выбор оптимального финансового продукта или услуги	ПК-1.1 Знает экономические и юридические аспекты инвестиционной, страховой деятельности, финансовые организации и профессиональных участников банковской системы и страховой деятельности; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы подбора кредитных и страховых продуктов.	08.008 Профессиональный стандарт «Специалист по финансовому консультированию»
	ПК-1.2 Умеет осуществлять подбор и предоставлять клиенту качественные профессиональные услуги по финансовым продуктам и услугам, осуществлять профессиональные консультации, гарантирующие понимание всех преимуществ, возможностей и рисков.	
	ПК-1.3 Способен формировать стандарты, внутренние регламенты и методики по процессу финансового консультирования и финансового планирования, в том числе с использованием аппаратно-информационного обеспечения.	

Планируемые результаты освоения ОП ВО (код и содержание компетенций)	Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Примечание
ПК-3 Способен подготовить предложения по совершенствованию бизнес-процессов по корпоративному кредитованию	ПК-3.1 Знает гражданское и банковское законодательство Российской Федерации, локальные нормативные акты, регламентирующие работу персонала с заемщиками.	08.015 Профессиональный стандарт «Специалист по корпоративному кредитованию»
	ПК-3.2 Умеет описывать, анализировать эффективность бизнес-процессов ипотечного кредитования и проводить реинжиниринг.	
	ПК-3.3 Владеет навыками выстраивания и анализа эффективности бизнес-процессов по корпоративному кредитованию, формирования технических заданий для автоматизации процессов.	

Планируемые результаты обучения по ОП ВО (индикаторы достижения компетенций)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1.1. Знает экономические и юридические аспекты инвестиционной, страховой деятельности, финансовые организации и профессиональных участников банковской системы и страховой деятельности; нормативные и методические документы, регламентирующие вопросы подбора кредитных и страховых продуктов.	Знает методические подходы построения эконометрических моделей; экономические аспекты и нормативные документы, которые используются при эконометрическом моделировании; методы верификации эконометрических моделей и проверки статистических гипотез; статистические пакеты прикладных программ
ПК-1.2. Умеет осуществлять подбор и предоставлять клиенту качественные профессиональные услуги по финансовым продуктам и услугам, осуществлять профессиональные консультации, гарантирующие понимание всех преимуществ, возможностей и рисков.	Умеет строить и верифицировать эконометрическую модель; с помощью эконометрических моделей оценивать финансовые преимущества, возможности и риски экономической деятельности; проводить расчеты с применением статистических пакетов прикладных программ
ПК-1.3. Способен формировать стандарты, внутренние регламенты и методики по процессу финансового консультирования и финансового планирования, в том числе с использованием аппаратно-информационного обеспечения.	Владеет практическими навыками по результатам эконометрического моделирования формировать стандарты, внутренние регламенты и методики по процессу финансового планирования и консультирования; навыками эконометрических расчетов с применением статистических пакетов прикладных программ
ПК-3.1. Знает гражданское и банковское законодательство Российской Федерации, локальные нормативные акты, регламентирующие работу персонала с заемщиками.	Знает гражданское и банковское законодательство Российской Федерации, локальные нормативные акты, которые необходимы для эконометрического моделирования бизнес-процессов
ПК-3.2. Умеет описывать, анализировать эффективность бизнес-процессов ипотечного кредитования и проводить реинжиниринг.	Умеет описывать и моделировать эконометрическими методами бизнес-процессы; по результатам моделирования анализировать эффективность бизнес-процессов
ПК-3.3. Владеет навыками выстраивания и анализа эффективности бизнес-процессов по корпоративному кредитованию, формирования технических заданий для автоматизации процессов.	Владеет практическими навыками выстраивания и анализа эффективности бизнес-процессов с помощью эконометрического моделирования; навыками формирования технических заданий для автоматизации процессов

### 3. Содержание, объем дисциплины и формы проведения занятий

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Компетенции	Оценочные средства текущего контроля		
			ЗНАТЬ	УМЕТЬ	ВЛАДЕТЬ
			ПК-1.1 ПК-3.1	ПК-1.2 ПК-3.2	ПК-1.3 ПК-3.3
1	Регрессионный анализ. Экономические и юридические аспекты в эконометрическом моделировании.	ПК-1 ПК-3	Тестирование №1 (10)	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10)	Задания творческого уровня №1 (20)
2	Нарушение гипотез классической линейной модели регрессии.	ПК-1 ПК-3	Тестирование №1 (10)	Задача №1 (10)	Задания творческого уровня №1 (20)
3	Регрессионные модели с целочисленными переменными при моделировании бизнес-процессов.	ПК-1 ПК-3	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №1 (20)	Доклад, сообщение/ Реферат №1 (10)	Задания творческого уровня №2 (20)
4	Анализ одномерных временных рядов.	ПК-1 ПК-3	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №1 (20)	Задача №2 (10)	Задания творческого уровня №2 (20)
5	Анализ многомерных временных рядов.	ПК-1 ПК-3	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №1 (20)	Задача №2 (10)	Задания творческого уровня №2 (20)
6	Модели на панельных данных бизнес-процессов.	ПК-1 ПК-3	Коллоквиум/ Проект (групповой проект) №1 (20)	Задача №2 (10)	Задания творческого уровня №2 (20)
<b>Количество баллов (100 баллов):</b>			100		

<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа</b>
<p><b>Тема 1:</b> Регрессионный анализ. Экономические и юридические аспекты в эконометрическом моделировании. Экономические и юридические аспекты в эконометрическом моделировании. Корреляционный анализ в эконометрическом исследовании. Основные типы зависимостей между количественными переменными. Некоторые типовые практические примеры. Классическая линейная модель множественной регрессии. Оценивание параметров: метод наименьших квадратов и метод максимального правдоподобия. Нелинейные модели регрессии и линеаризация. Построение эконометрических моделей со стандартными и произвольными нелинейными функциями регрессии. Анализ точности регрессионной модели и прогнозирование реальных ситуаций. Эконометрические расчеты в PSPP</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Формирование факторного комплекса модели с учетом экономических и юридических аспектов бизнес-процессов в MS Excel и PSPP. Построение модели производственного процесса с помощью нелинейной функции Кобба-Дугласа с учетом фактора инвестиций.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 2:</b> Нарушение гипотез классической линейной модели регрессии. Гетероскедастичность остатков. Автокорреляция остатков. Обобщенный метод наименьших квадратов (взвешенный метод). Оценивание параметров эконометрической модели по обобщенному методу наименьших квадратов. Коррелированность стохастических регрессоров с остатками. Метод инструментальных переменных</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Тестирование регрессионной модели бизнес-процессов на наличие гетероскедастичности и автокорреляции остатков в MS Excel и PSPP. Практической применение обобщенного метода наименьших квадратов</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 3:</b> Регрессионные модели с целочисленными переменными при моделировании бизнес-процессов.</p>

<b>Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, курсовая работа</b>
<p>Введение в регрессионную модель фиктивных переменных. Нормативная информация в форме фиктивных переменных. Проверка регрессионной однородности двух групп наблюдений (критерий Г. Чоу). Модели бинарного выбора. Модели множественного выбора. Оценивание моделей бинарного и множественного выбора и интерпретация результатов. Модель с дискретно-непрерывной зависимой переменной (тобит-модель). Оценка рисков бизнес-процессов с помощью модели с целочисленными переменными в PSPP</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Практическая задача построения модели с бинарными экзогенными переменными. Оценивание рисков бизнес-процессов с помощью модели с бинарной зависимой переменной в пакете Stata. Интерпретация результатов оценивания модели с бинарной зависимой переменной.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 4:</b> Анализ одномерных временных рядов. Основные характеристики временного ряда. Стационарные и нестационарные временные ряды. Автоковариация и автокорреляция. Основные описательные статистики временного ряда. Метод скользящей средней. Критерии используемые в анализе временных рядов: критерий, основанный на автокорреляционной функции; критерий Спирмена; сравнение средних; постоянство дисперсии. Модели стационарных временных рядов и их идентификация. Модели нестационарных временных рядов и их идентификация. Оптимальное в среднеквадратичном смысле прогнозирование. Условное математическое ожидание как оптимальный прогноз. Прогнозирование по полной предыстории, разложение Вольда. Построение модели временного ряда в PSPP</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Трендовые прогнозы. Построение авторегрессионных моделей временного ряда и расчет прогнозных значений экономических показателей для планирования бизнес-процессов в MS Excel и PSPP.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 5:</b> Анализ многомерных временных рядов. Определение многомерного временного ряда и основные понятия. Модели векторной авторегрессии (VAR-модели). Системы одновременных уравнений (COU). Проблемы идентификации и оценивания. Инструментальные переменные. Коинтеграция временных рядов. Оценивание коинтеграционной регрессии: подход Энгла-Грейнджера. Коинтеграция и общие тренды. Формирование по результатам эконометрического моделирования рекомендаций по процессу финансового планирования бизнес-процессов и консультированию</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Построение и тестирование динамической модели бизнес-процессов организации на наличие коинтеграции в PSPP. Порядок построения модели бизнес-процессов организации в форме COU, нахождение параметров модели COU, формирование рекомендаций по результатам моделирования.</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Тема 6:</b> Модели на панельных данных бизнес-процессов. Основные понятия и характеристики панельных данных. Использование экономической и юридической информации в моделях панельных данных. Объединенная модель панельных данных (Pooled model). Модель панельных данных с фиксированными эффектами (Fixed effect model). Модель панельных данных со случайными эффектами (Random effect model). Методы верификации. Тестирование моделей панельных данных.</p> <p><b>Практические занятия/самостоятельная работа:</b> Подбор адекватной модели панельных данных бизнес-процессов организации, нахождение ее параметров и их финансовый анализ в PSPP</p> <p><b>Лабораторная работа:</b> -</p>
<p><b>Курсовая работа:</b> не предусмотрено учебным планом</p>

### Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Аудиторные занятия (АЗ):	48	48
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	32	32
Самостоятельная работа студента (СР)	63	63
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	63	63
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Контактная работа (КоР)	54	54
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	27	27
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	144/4	144/4

38.04.01 Экономика, направленность (профиль) "Финансовый менеджмент"

Рабочая программа дисциплины

Дисциплина: Б1.В.03 Эконометрика (продвинутый уровень)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Разработана для приема 2023/2024 учебного года

\* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Регрессионный анализ. Экономические и юридические аспекты в эконометрическом моделировании.	2	2	4	0	8	4
2	Нарушение гипотез классической линейной модели регрессии.	2	4	6	0	11	6
3	Регрессионные модели с целочисленными переменными при моделировании бизнес-процессов.	2	2	6	0	10	6
4	Анализ одномерных временных рядов.	2	4	4	0	10	4
5	Анализ многомерных временных рядов.	2	2	4	0	12	4
6	Модели на панельных данных бизнес-процессов.	2	2	8	0	12	8
Итого:			16	32	0	63	32

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

#### Заочная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Аудиторные занятия (АЗ):	10	10
Лекционные занятия (Лек)	4	4
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	6	6
Самостоятельная работа студента (СР)	119	119
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	119	119
Контроль самостоятельной работы (КСР)	6	6
Контактная работа (КоР)	16	16
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену/зачету и сдача экзамена/зачета (СР, КоР)	9	9
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	144/4	144/4

\* Подготовка к аудиторным занятиям

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий			СР	
			Лек	Пр	Лаб		
1	Регрессионный анализ. Экономические и юридические аспекты в эконометрическом моделировании.	2	0	0	0	17	4
2	Нарушение гипотез классической линейной модели регрессии.	2	0	2	0	18	6
3	Регрессионные модели с целочисленными переменными при моделировании бизнес-процессов.	2	2	0	0	20	6
4	Анализ одномерных временных рядов.	2	0	2	0	20	4
5	Анализ многомерных временных рядов.	2	0	0	0	22	4
6	Модели на панельных данных бизнес-процессов.	2	2	2	0	22	8
Итого:			4	6	0	119	32

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

*Очно-заочная форма обучения*

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр 2
Аудиторные занятия (АЗ):	32	32
Лекционные занятия (Лек)	16	16
Лабораторные занятия (Лаб)	0	0
Практические занятия (Пр)	16	16
Самостоятельная работа студента (СР)	81	81
Курсовая работа	0	0
Другие виды самостоятельной работы*	81	81
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
Контактная работа (КоР)	36	36
Форма промежуточной аттестации	0	Экзамен
Подготовка к экзамену и сдача экзамена (СР, КоР)	27	27
Общая трудоемкость дисциплины, часы/ЗЕТ	144/4	144/4

\* Подготовка к аудиторным занятиям, подготовка к зачету (при наличии)

№	Наименование темы дисциплины	Семестр/ Курс	Количество учебных часов				СР	Практическая подготовка
			В том числе по видам аудиторных занятий					
			Лек	Пр	Лаб			
1	Регрессионный анализ. Экономические и юридические аспекты в эконометрическом моделировании.	2	2	2	0	12	4	
2	Нарушение гипотез классической линейной модели регрессии.	2	4	2	0	14	6	
3	Регрессионные модели с целочисленными переменными при моделировании бизнес-процессов.	2	2	2	0	14	6	
4	Анализ одномерных временных рядов.	2	4	2	0	13	4	
5	Анализ многомерных временных рядов.	2	2	4	0	14	4	
6	Модели на панельных данных бизнес-процессов.	2	2	4	0	14	8	
Итого:			16	16	0	81	32	

\* Практическая подготовка при реализации дисциплин организована путем проведения практических занятий и (или) выполнения лабораторных и (или) курсовых работ и (или) путем выделения часов из часов, отведенных на самостоятельную работу, и предусматривает выполнение работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

**4. Способ реализации дисциплины**

Без использования онлайн-курса.

**5. Учебно-методическое обеспечение дисциплины:***Основная литература:*

1. ЭКОНОМЕТРИКА (ПРОДВИНУТЫЙ КУРС). ПРИМЕНЕНИЕ ПАКЕТА STATA. Учебное пособие для вузов / Вакуленко Е. С., Ратникова Т. А., Фурманов К. К. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва), 2022 г. - 246 с. - ISBN 978-5-534-12244-2 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonometrika-prodvinuty-kurs-primenenie-paketa-stata-496049>

2. ЭКОНОМЕТРИКА. Учебник и практикум для вузов / Галочкин В. Т. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 293 с. - ISBN 978-5-534-14974-6 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonometrika-490094>

3. ЭКОНОМЕТРИКА. Учебник и практикум для вузов / Демидова О. А., Малахов Д. И. - Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики» (г. Москва), 2022 г. - 334 с. - ISBN 978-5-534-00625-4 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonometrika-489325>

*Дополнительная литература:*

1. ЭКОНОМЕТРИКА 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для вузов / Евсеев Е. А., Буре В. М. - Санкт-Петербургский государственный университет (г. Санкт-Петербург), 2022 г. - 186 с. - ISBN 978-5-534-10752-4 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonometrika-492423>

2. ЭКОНОМЕТРИКА. Учебник для вузов / Под ред. Елисейевой И.И. - Санкт-Петербургский государственный экономический университет (г. Санкт-Петербург), 2022 г. - 449 с. - ISBN 978-5-534-00313-0 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonometrika-488603>

3. ЭКОНОМЕТРИКА 4-е изд., испр. и доп. Учебник и практикум для вузов / Кремер Н. Ш., Путко Б. А. ; Под ред. Кремера Н.Ш. - Финансовый университет при Правительстве РФ (г. Москва), 2022 г. - 308 с. - ISBN 978-5-534-08710-9 – Режим доступа: <https://urait.ru/book/ekonometrika-488678>

**6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения**

1. Операционная система
2. Пакет прикладных офисных программ
3. Антивирусное программное обеспечение
4. LMS Moodle
5. Вебинарная платформа
6. PSPP

**7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», информационных справочных систем и профессиональных баз данных, необходимых для освоения дисциплины**

1. ibooks.ru : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://ibooks.ru>. - Текст: электронный

2. Электронно-библиотечная система СПбУТУиЭ : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://libume.ru>. - Текст: электронный

3. Юрайт : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://urait.ru>. - Текст: электронный

4. eLibrary.ru : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>. - Текст: электронный

5. Архив научных журналов НЭИКОН [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: [arhiv.nekon.ru](http://arhiv.nekon.ru). - Текст: электронный

6. КиберЛенинка : научная электронная библиотека [Электронный ресурс] : информационная справочная система. - Режим доступа: <http://cyberleninka.ru>. - Текст: электронный

7. Лань : электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : профессиональная база данных. - Режим доступа: <https://e.lanbook.com>. - Текст: электронный

8. Экономический портал [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <http://institutiones.com>. - Текст: электронный

9. Цифровая экономика [Электронный ресурс] : информационная справочная система . - Режим доступа: <https://data-economy.ru/2024>. - Текст: электронный

10. Министерство экономического развития Российской Федерации: профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://economy.gov.ru>. - Текст: электронный

11. Экономика. Социология. Менеджмент: федеральный образовательный портал: профессиональная база данных. - Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/>. - Текст: электронный

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**



1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа - практических занятий, для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованная: рабочими местами для обучающихся, оснащенные специальной мебелью; рабочим местом преподавателя, оснащенный специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

2. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа - практических занятий – компьютерный класс, оборудованный рабочими местами для обучающихся, оснащенные специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; рабочим местом преподавателя, оснащенный специальной мебелью, персональным компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета; техническими средствами обучения - мультимедийным оборудованием (проектор, экран, колонки) и маркерной доской; лицензионным программным обеспечением

3. При применении электронного обучения, дистанционных образовательных технологий используются: виртуальные аналоги учебных аудиторий - вебинарные комнаты на вебинарных платформах, рабочее место преподавателя, оснащенное персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства), программным обеспечением; рабочее место обучающегося оснащено персональным компьютером (планшет, мобильное устройство) с возможностью подключения к сети «Интернет», доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета и к информационно-образовательному portalу Университета [imeos.ru](http://imeos.ru), веб-камерой, микрофоном и гарнитурой (в т.ч. интегрированными в устройства). Авторизация на информационно-образовательном portalе Университета [imeos.ru](http://imeos.ru) и начало работы осуществляются с использованием персональной учетной записи (логина и пароля). Лицензионное программное обеспечение

4. Помещение для самостоятельной работы, оборудованное специальной мебелью, персональными компьютерами с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде Университета, лицензионным программным обеспечением

## **9. Оценочные материалы по дисциплине**

Описание оценочных средств (показатели и критерии оценивания, шкалы оценивания) представлено в приложении к основной профессиональной образовательной программе «Каталог оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации».

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности приводятся в соответствующих методических материалах и локальных нормативных актах Университета.

Для оценивания учебных достижений студентов в Университете действует балльно-рейтинговая система.

Если оценка, соответствующая набранной в семестре сумме рейтинговых баллов, удовлетворяет студента, то она является итоговой оценкой по дисциплине при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена/зачета с оценкой/зачета.

Условием сдачи экзамена/зачета с оценкой/зачета с целью повышения итоговой оценки по дисциплине является сдача студентом экзамена, за который он получает экзаменационные баллы без учета баллов, полученных за текущий контроль:

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся зачетом без оценки

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Незачет		Зачет				
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	50 и менее	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

### Шкала оценивания учебных достижений по дисциплине, завершающейся экзаменом/зачетом с оценкой

Баллы по дисциплине	60 и менее		61-73		74-90		91-100
Итоговая оценка по дисциплине	Неудовлетворительно		Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Баллы в международной шкале ECTS с буквенным обозначением уровня	<50	51-60	61-67	68-73	74-83	84-90	91-100
	F	Fx	E	D	C	B	A
Уровень сформированности компетенций	Не сформированы		Пороговый		Высокий		Повышенный

## 9.1. Типовые контрольные задания для текущего контроля

### Тестирование №1

1. Какой метод оценки используется в классической линейной модели множественной регрессии?

- a. Метод наименьших квадратов
- b. Метод максимального правдоподобия
- c. Обобщенный метод наименьших квадратов
- d. Оптимальное прогнозирование по методу среднеквадратичного отклонения

2. Какова цель использования метода инструментальных переменных в эконометрических исследованиях?

- a. Оценить параметры регрессионной модели с ошибками, которые не являются нормально распределенными
- b. Для коррекции проблем мультиколлинеарности и пропущенных переменных
- c. Для моделирования взаимосвязи между данными временного ряда
- d. Для моделирования взаимосвязи между зависимой и независимой переменной

3. Какова основная цель корреляционного анализа в эконометрических исследованиях?

- a. Определить направление и силу связи между двумя количественными переменными.
- b. Построить регрессионную модель.
- c. Провести проверку гипотез.
- d. Для измерения точности регрессионных моделей.

4. Что представляет собой метод наименьших квадратов в эконометрике?

- a. Метод, используемый для оценки параметров классической линейной модели множественной регрессии.
- b. Метод, используемый для проверки гипотезы об отсутствии связи между зависимой и

независимой переменными.

- с. Метод, используемый для измерения точности регрессионных моделей.
- d. Метод, используемый для выполнения нелинейной регрессии.

5. Что такое линеаризация в контексте эконометрических исследований?

- a. Метод преобразования нелинейных регрессионных моделей в линейные.
- b. Метод оценки параметров в классических линейных моделях множественной регрессии.
- c. Метод выявления зависимостей между количественными переменными.
- d. Метод выявления гетероскедастичности остатков.

6. Что такое гетероскедастичность остатков в эконометрических исследованиях?

- a. Неравномерная дисперсия в остатках регрессионной модели.
- b. Мера точности регрессионной модели.
- c. Метод выявления зависимостей между количественными переменными.
- d. Метод выявления мультиколлинеарности в данных.

7. Какова цель метода обобщенных наименьших квадратов в эконометрических исследованиях?

- a. Для учета гетероскедастичности остатков.
- b. Учет автокорреляции остатков.
- c. Для учета корреляции стохастических регрессоров с остатками.
- d. Для оценки параметров классической линейной модели множественной регрессии.

8. Какой тип отношений чаще всего представлен положительным коэффициентом корреляции?

- a. Связь, в которой одна переменная уменьшается при увеличении другой
- b. Связь, при которой одна переменная увеличивается при уменьшении другой
- c. Взаимосвязь, при которой обе переменные увеличиваются или уменьшаются вместе
- d. Взаимосвязь, при которой между переменными нет никакой связи.

9. В чем заключается основное различие между методом наименьших квадратов и методом максимального правдоподобия при оценке параметров регрессии?

- a. Метод наименьших квадратов используется для линейных регрессионных моделей, а метод максимального правдоподобия - для нелинейных регрессионных моделей.
- b. Метод наименьших квадратов оценивает параметры путем минимизации суммы квадратов остатков, а метод максимального правдоподобия оценивает параметры путем максимизации функции правдоподобия.
- c. Метод наименьших квадратов вычисляется быстрее, в то время как метод максимального правдоподобия является более точным.
- d. Между этими двумя методами нет разницы.

10. Какова цель линеаризации нелинейной регрессионной модели?

1. a. Сделать модель более простой для понимания
2. b. Чтобы модель было легче оценить
3. c. Для повышения точности модели
4. d. Для упрощения расчетов модели

11. Какой тип нелинейной функции регрессии преобразуется в линейную функцию с помощью логарифмического преобразования?

- a. Экспоненциальная регрессия
- b. Логистическая регрессия
- c. Мощностная регрессия
- d. Полиномиальная регрессия

12. Что такое гетероскедастичность остатков в эконометрике?

- a. Изменчивость остатков в диапазоне независимой переменной непостоянна.
- b. Изменчивость остатков в диапазоне независимой переменной постоянна.
- c. Изменчивость остатков в диапазоне зависимой переменной непостоянна.
- d. Изменчивость остатков в диапазоне зависимой переменной постоянна.

13. Что такое автокорреляция остатков в эконометрике?

- a. Остатки зависят друг от друга.
- b. Остатки независимы друг от друга.
- c. Остатки зависят от независимых переменных.
- d. Остатки не зависят от независимых переменных.

14. Какова цель метода обобщенных наименьших квадратов в эконометрике?

- a. Корректировка гетероскедастичности и автокорреляции в остатках.
- b. Для корректировки гомоскедастичности и автокорреляции в остатках.
- c. Для корректировки на гетероскедастичность и независимость в остатках.
- d. Для корректировки на гомоскедастичность и независимость в остатках.

15. Чем метод обобщенных наименьших квадратов (взвешенный метод) отличается от обычного метода наименьших квадратов?

- a. Обобщенный метод наименьших квадратов не учитывает дисперсию остатков
- b. Обобщенный метод наименьших квадратов учитывает дисперсию остатков
- c. Обобщенный метод наименьших квадратов учитывает корреляцию между независимыми переменными
- d. Обобщенный метод наименьших квадратов учитывает корреляцию между зависимыми переменными

### **Коллоквиум/Проект (групповой проект) №1**

В этом проекте студенты будут работать в группах над анализом реальной экономической проблемы с использованием эконометрических методов. Студенты должны будут собрать данные, провести статистический анализ и интерпретировать результаты.

Указания к выполнению:

1. Выбор реальной экономической проблемы.

a. Каждая группа выберет реальную экономическую проблему для анализа. Проблема должна быть такой, для которой эконометрический анализ актуален и позволит получить значимые результаты. Примеры возможных тем включают анализ рынка труда, экономику окружающей среды или финансовую экономику.

b. Студенты должны дать краткое описание проблемы и объяснить, почему она важна.

## 2. Сбор данных.

- a. Каждая группа будет отвечать за сбор и очистку данных, необходимых для анализа.
- b. Данные могут быть получены из любого авторитетного источника, включая научные журналы, правительственные сайты или частные организации.
- c. Студенты должны задокументировать источники данных и дать краткое описание переменных, используемых в анализе.

## 3. Анализ данных.

- a. Студенты должны провести эконометрический анализ данных, используя методы, изученные в курсе.
- b. Анализ должен включать как минимум одну регрессионную модель, подходящую для анализируемых данных и проблемы.
- c. Студенты должны интерпретировать свои результаты и сделать выводы по анализируемой проблеме.

## 4. Презентация результатов.

- a. Каждая группа представит свои результаты в письменном отчете.
- b. Отчет должен включать четкое изложение проблемы, источники данных и переменные, использованные эконометрические методы, результаты и выводы.
- c. Отчет должен быть профессионально отформатирован и иметь объем не более 10 страниц.
- d. Каждая группа также должна будет представить свои выводы классу в 10-минутной презентации.

Возможные темы группового проекта:

1. Влияние образования на заработок: Анализ панельных данных.
2. Детерминанты цен на жилье: Межсекционный анализ.
3. Влияние торговли на ВВП: Анализ временных рядов.
4. Взаимосвязь между безработицей и инфляцией: Анализ множественной регрессии.
5. Влияние рекламы на продажи: Анализ модели бинарного выбора
6. Использование анализа панельных данных для изучения взаимосвязи между доходом и уровнем образования в разных странах.
7. Применение моделей бинарного выбора для изучения факторов, влияющих на решения потребителей о покупке определенного товара или услуги.
8. Анализ временных рядов данных по акциям или товарам для прогнозирования будущих изменений цен с помощью соответствующих моделей.
9. Оценка VAR-модели для изучения взаимосвязей между макроэкономическими переменными в конкретной стране или регионе.
10. Использование тобит-модели для изучения факторов, влияющих на продолжительность времени, которое требуется соискателю для поиска работы в определенной отрасли или профессии.

Представленные темы являются лишь примерами. Студенты могут выбирать свои собственные темы с одобрения преподавателя.

### **Доклад, сообщение / Реферат №1**

1. Корреляционный анализ в эконометрических исследованиях: теоретические основы и практические приложения.
2. Мультиколлинеарность в эконометрических моделях: причины, последствия и решения.
3. Классическая линейная модель множественной регрессии: теоретические основы и методы оценки.
4. Нелинейные регрессионные модели и их применение в эконометрике.
5. Выбор и проверка эконометрических моделей.
6. Использование фиктивных переменных в эконометрических моделях: теоретические

основы и практическое применение.

7. Модели бинарного выбора: теоретические основы и методы оценки.
8. Модели множественного выбора: теоретические основы и методы оценки.
9. Модель тобита: теоретические основы и методы оценки.
10. Интерпретация результатов эконометрических моделей.

### Требования к структуре и оформлению реферата

Реферат должен быть хорошо написан и четко структурирован. Реферат не должен содержать грамматических, орфографических и пунктуационных ошибок. Ссылки на все использованные источники должны быть приведены в соответствии с требованиями к библиографическому описанию.

Реферат должен состоять из следующих разделов:

**Введение:** Во введении следует четко и кратко сформулировать цель реферата, представить тему, дать некоторую справочную информацию и изложить основные моменты, которые будут освещены.

**Основная часть:** Основная часть должна состоять из нескольких абзацев, каждый из которых должен содержать четкое и краткое тематическое предложение, представляющее основную мысль абзаца. Каждый абзац должен содержать подтверждающие доказательства, примеры и аргументы, развивающие и поддерживающие основную мысль. Абзацы должны быть хорошо организованы и логично перетекать из одного в другой.

**Анализ:** Реферат должен включать анализ темы, который может быть качественным или количественным, в зависимости от направленности реферата. Анализ должен быть подкреплен статистическими данными или эконометрическими моделями, если это применимо.

**Заключение:** В заключении следует обобщить основные положения реферата, повторить тезис и дать окончательный взгляд на тему. Заключение должно быть сильным и запоминающимся.

#### **Задача №1**

Анализ гетероскедастичности и автокорреляции в остатках с помощью метода обобщенных наименьших квадратов в Excel

Описание задачи:

Целью выполнения данной задачи является проверка умения студентов выявлять и анализировать гетероскедастичность и автокорреляцию в остатках и оценивать параметры эконометрической модели с помощью метода обобщенных наименьших квадратов в Excel.

Порядок выполнения:

1. Скачайте набор данных "house\_prices.csv" с сайта Kaggle
2. Импортируйте набор данных в Excel и очистите данные.
3. Запустите линейную регрессионную модель с "SalePrice" в качестве зависимой переменной и "GrLivArea" в качестве независимой переменной.
4. Проанализируйте остатки регрессионной модели на предмет гетероскедастичности и автокорреляции с помощью диаграмм рассеяния и автокорреляции, соответственно.
5. Используйте метод обобщенных наименьших квадратов для оценки параметров эконометрической модели для регрессионной модели с гетероскедастичностью и автокорреляцией в остатках.
6. Сравните результаты метода обобщенных наименьших квадратов с моделью простой линейной регрессии.

Требования к представлению результатов:

1. Файл Excel должен включать все расчеты, графики и таблицы, использованные в анализе.
2. Все графики должны быть четко обозначены соответствующими заголовками и метками осей.
3. Все таблицы должны быть правильно отформатированы с четкими заголовками и сносками.
4. Все расчеты должны быть представлены в четкой и организованной форме.

Данные:

Набор данных "house\_prices.csv" можно загрузить с сайта (по ссылке преподавателя)

Примечание:

Набор данных включает 79 объясняющих переменных, описывающих (почти) все аспекты жилых домов в Эймсе, штат Айова. Для целей данного задания будут использоваться только две переменные, "SalePrice" и "GrLivArea".

### Задача №2

Построения авторегрессионных моделей временных рядов и расчета прогнозных значений экономических показателей для планирования бизнес-процессов в MS Excel.

Задача:

Вы работаете аналитиком данных в розничной компании, которая хочет спрогнозировать продажи одного из своих продуктов на следующие 12 месяцев. Вам предоставлен набор данных временного ряда ежемесячных продаж этого продукта за последние три года (36 месяцев) и предложено построить модель авторегрессии и использовать ее для прогнозирования продаж на следующие 12 месяцев.

Порядок выполнения:

1. Откройте файл "sales\_data.csv" в MS Excel и импортируйте данные в новый рабочий лист.
2. Создайте линейную диаграмму для визуализации временного ряда ежемесячных продаж за последние три года.
3. Используйте встроенный инструмент "Анализ данных" в MS Excel для проведения коррелограммного анализа временного ряда данных, чтобы определить порядок авторегрессии для использования в модели.
4. Разделите данные на обучающий и тестовый наборы. Обучающий набор должен включать первые 24 месяца (т.е. два года) данных, а тестовый набор - оставшиеся 12 месяцев (т.е. один год) данных.
5. Постройте авторегрессионную модель временного ряда с помощью инструмента регрессионного анализа MS Excel. Для задания модели используйте порядок авторегрессии, определенный в шаге 3.
6. Используйте модель авторегрессии для прогнозирования продаж на следующие 12 месяцев (т.е. тестовый набор).
7. Постройте линейный график для визуализации фактических значений продаж и прогнозируемых значений продаж на следующие 12 месяцев.
8. Рассчитайте среднюю абсолютную процентную ошибку (MAPE) прогнозируемых значений продаж относительно фактических значений продаж. Используйте MAPE для оценки точности прогноза.

Требования к представлению результатов:

1. Включите краткое введение, объясняющее цель задачи.
2. Включите раздел с описанием данных, использованных в анализе.
3. Представьте результаты анализа коррелограммы и порядок выбранной авторегрессии.

4. Дайте краткое обсуждение построенной модели авторегрессии и ее эффективности в прогнозировании продаж на следующие 12 месяцев.
5. Включите линейный график, показывающий фактические значения продаж и прогнозируемые значения продаж на следующие 12 месяцев.
6. Представьте рассчитанное значение MAPE и кратко обсудите его интерпретацию.

Данные:

Набор данных доступен в CSV-файле под названием "sales\_data.csv" и может быть загружен по этой ссылке, которую дает преподаватель

Примечание:

Для решения этой задачи вам может понадобиться использовать функции Excel для прогнозирования временных рядов, такие как TREND или FORECAST.

### **Задания творческого уровня №1**

Формирование модели факторного комплекса с учетом экономических и юридических аспектов бизнес-процессов в MS Excel. Построение модели производственного процесса с использованием нелинейной функции Кобба-Дугласа с учетом инвестиционного фактора. Тестирование регрессионной модели бизнес-процесса на гетероскедастичность и автокорреляцию остатков в MS Excel. Практическое применение метода обобщенных наименьших квадратов.

Цель:

Целью данного задания является применение методов эконометрического моделирования к реальным данным для построения и тестирования модели производственной функции, учитывающей различные экономические и юридические факторы. Это задание также позволит студентам попрактиковаться в тестировании на гетероскедастичность и автокорреляцию в остатках регрессионной модели и применить метод обобщенных наименьших квадратов для решения этих вопросов.

Порядок выполнения:

1. Выберите зависимую переменную (например, ВВП на душу населения, производительность или объем производства) и выберите несколько независимых переменных, которые, по вашему мнению, могут быть связаны с ней. Эти независимые переменные могут включать экономические факторы (например, инвестиции, труд или капитал), юридические факторы (например, права собственности, верховенство закона или регулирование) или другие соответствующие переменные из набора данных WDI.
2. Очистите и обработайте данные в Excel. Это включает удаление недостающих значений, преобразование переменных, если необходимо, и проверку на наличие выбросов.
3. Оценить нелинейную производственную функцию Кобба-Дугласа с помощью инструментов регрессии Excel. Производственная функция должна включать выбранные независимые переменные, а также инвестиционный фактор.
4. Проверьте модель регрессии на гетероскедастичность и автокорреляцию в остатках. Если эти проблемы присутствуют, используйте для их решения метод обобщенных наименьших квадратов.
5. Интерпретируйте результаты регрессионного анализа и напишите отчет с кратким изложением ваших выводов. В частности, обсудите значимость и величину оцененных коэффициентов, а также оцените степень соответствия модели.

Требования к представлению результатов:

1. Все расчеты и анализ должны быть выполнены в MS Excel.
2. Объем отчета должен составлять не более 10 страниц, не включая таблицы и графики.
3. Отчет должен быть хорошо структурирован с соответствующими заголовками и



подзаголовками.

4. Все таблицы и диаграммы должны быть четко обозначены и иметь ссылки в тексте.
5. Все источники данных и информации должны быть правильно процитированы.

Данные:

Для этого задания вы будете использовать набор данных Всемирного банка "Показатели мирового развития" (WDI), который содержит широкий спектр экономических, социальных и экологических показателей по странам мира. Набор данных можно найти на Kaggle по следующей ссылке, которую дает преподаватель

### **Задания творческого уровня №2**

Построение и тестирование динамической модели бизнес-процессов организации на наличие коинтеграции в PSPP.

Цель:

Цель данного задания - предоставить студентам возможность применить свои знания по построению и тестированию динамической модели бизнес-процессов организации на предмет выявления коинтеграции в PSPP. Задание предполагает выбор адекватной модели панельных данных бизнес-процессов организации, нахождение ее параметров и проведение финансового анализа.

Порядок выполнения:

1. Скачайте панельные данные бизнес-процессов организации.
2. Проверьте данные на отсутствие недостающих значений и при необходимости удалите или впишите их. Преобразуйте данные в панельный формат, где каждая строка представляет собой уникальную комбинацию временных и пространственных единиц.
3. Проведите разведочный анализ данных, чтобы выявить любые тенденции или закономерности в наборе данных.
4. Используя PSPP, постройте динамическую модель бизнес-процессов организации, включающую векторные модели авторегрессии (VAR-модели) и системы одновременных уравнений (COU). Определите и решите проблемы идентификации и оценки, а также примените инструментальные переменные, где это необходимо.
5. Используйте подход Энгла-Грейнджера для оценки коинтегрирующей регрессии и теста на коинтеграцию.
6. Оцените параметры выбранной модели и провести финансовый анализ, чтобы понять, как модель соответствует данным. Сформулируйте рекомендации для организации.

Требования к представлению результатов:

1. Предварительно обработанные панельные данные в PSPP.
2. Динамическая модель бизнес-процессов с четким объяснением всех уравнений и параметров.
3. Результаты тестов на коинтеграцию, включая статистику теста Энгла-Грейнджера и соответствующее р-значение.
4. Оцененные параметры выбранной модели, а также любой необходимый финансовый анализ для интерпретации результатов.
5. Резюме выводов и любые рекомендации для организации.

Данные:

Данные для этого задания можно получить по следующей ссылке, которую дает преподаватель. Этот набор данных содержит панель данных о сотрудниках, включающую такие факторы, как удовлетворенность работой, зарплата и показатели эффективности. Студенты могут использовать эти данные для построения динамической модели бизнес-процессов организации и

проверки на коинтеграцию.

## 9.2. Примерный перечень тем курсовой работы

Не предусмотрено учебным планом

## 9.3. Типовые контрольные задания для промежуточной аттестации: экзамен

### Примерный перечень теоретических вопросов к экзамену: Вопрос № 1

1. Цель корреляционного анализа в эконометрических исследованиях.
2. Концепция мультиколлинеарности и ее влияние на регрессионный анализ.
3. Основные типы зависимостей между количественными переменными.
4. Правила доступа к различным источникам статистической информации, в том числе зарубежным.
5. Классическая линейной модели множественной регрессии.
6. Метод наименьших квадратов и его применение для оценки параметров.
7. Метод максимального правдоподобия и его преимущества перед методом наименьших квадратов.
8. Нелинейные регрессионные модели и способы их линеаризации.
9. Гетероскедастичность остатков и ее последствия для регрессионного анализа.
10. Автокорреляция остатков и ее влияние на регрессионный анализ.
11. Обобщенный метод наименьших квадратов (взвешенный метод).
12. Оценка параметров эконометрической модели обобщенным методом наименьших квадратов.
13. Влияние корреляции стохастических регрессоров с остатками на регрессионный анализ
14. Метод инструментальных переменных.
15. Стационарные и нестационарные временные ряды.
16. Метод скользящего среднего и его применение в анализе временных рядов.
17. Метод Энгла-Грейнджера для оценки коинтегрирующей регрессии в анализе временных рядов.
18. Модели с фиксированными эффектами и модели со случайными эффектами при анализе панельных данных.
19. Использование автокорреляционной и частичной автокорреляционной функций в анализе временных рядов.
20. Использование логит-моделей для оценки вероятности наступления события.

### Примерный перечень практических заданий к экзамену: Вопрос № 2

1. Вам даны следующие панельные данные о почасовой заработной плате работников в различных отраслях промышленности в США:

Год	Отрасль	Заработная плата
2020	А	10
2020	В	12
2020	С	14
2021	А	12
2021	В	13
2021	С	15
2022	А	11
2022	В	14
2022	С	16

а) Оцените модель панельных данных с фиксированными эффектами.

б) Проверьте значимость фиксированных эффектов.

с) Интерпретируйте результат.

2. Имеется следующий временной ряд:

Год	Цена (P)
1	10
2	13
3	12
4	16
5	14
6	18
7	16

а) Вычислите коэффициент автокорреляции первого порядка.

б) Проверьте значимость коэффициента автокорреляции с помощью t-теста.

с) Интерпретируйте результат.

3. Вычислите коэффициент корреляции между двумя переменными X и Y при следующих данных:

X: 2, 4, 6, 8, 10

Y: 7, 5, 11, 9, 13

4. Учитывая следующие данные, рассчитайте параметры  $m, b$  и коэффициент детерминации (R-квадрат) для модели линейной регрессии  $y = mx + b$ :

x: 1, 2, 3, 4, 5

y: 6, 3, 7, 12, 10

5. Вычислите скользящее среднее для следующих данных с размером окна 3:

12, 14, 13, 16, 15, 18, 17, 20, 19

6. Учитывая следующие панельные данные, рассчитайте объединенные внутригрупповые и межгрупповые вариации:

Группа А: 1, 3, 2, 5

Группа В: 2, 4, 3, 6

7. Приведенные ниже данные показывают количество книг, прочитанных группой из 20 студентов за месяц: 5, 6, 4, 2, 1, 3, 5, 8, 7, 6, 4, 2, 1, 3, 5, 8, 7, 6, 4, 2.

Вычислите среднее значение, медиану, моду, размах, дисперсию и стандартное отклонение данных.

8. Следующие данные показывают связь между количеством часов, затраченных на учебу (X) и полученной оценкой (Y) для выборки из 8 студентов:

X: 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14

Y: 70, 75, 78, 81, 83, 86, 89, 92

Рассчитайте уравнение регрессии для прогнозирования полученной оценки (Y) на основе количества изученных часов (X).

9. Производитель выпускает лампочки и утверждает, что средний срок службы их лампочек составляет 800 часов. Случайным образом отбирается выборка из 25 лампочек и записывается их срок службы. Среднее значение выборки составляет 780 часов, а стандартное отклонение - 100 часов. Проверьте утверждение производителя на 5% уровне значимости.

10. В следующей таблице представлены данные о продажах (в тысячах долларов) компании за последние 10 месяцев:

Месяц: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

Продажи: 10, 12, 13, 15, 16, 18, 19, 20, 22, 23

Рассчитайте среднее значение, медиану и стандартное отклонение показателей продаж. Есть ли тенденция в показателях продаж с течением времени?

11. Проводится исследование с целью изучения взаимосвязи между доходом (Y) и уровнем образования (X) среди жителей трех различных регионов страны: Север, Юг и Запад. Из каждого региона отбирается случайная выборка из 100 человек и фиксируется их доход и уровень образования. Данные представлены в следующей таблице:

Регион: Север, Юг, Запад

Средний доход выборки (Y): 50, 45, 55

Средний уровень образования выборки (X): 10, 8, 12

Выборочное стандартное отклонение дохода (Y): 5, 6, 4

Выборочное стандартное отклонение уровня образования (X): 2, 3, 1

Проверьте, существует ли значительная разница в доходах и уровне образования между тремя регионами, используя тест ANOVA при 5% уровне значимости.

12. Следующие данные показывают количество часов сна (X) и количество потребляемого кофеина (Y) для выборки из 15 студентов колледжа:

X (часы сна): 5, 6, 6, 7, 7, 7, 7, 8, 8, 9, 9, 9, 10, 10, 11

Y (потребляемый кофеин в мг): 100, 80, 120, 90, 70, 130, 110, 70, 60, 40, 60, 50, 30, 20, 10

- Вычислите среднее значение, медиану, моду, диапазон, дисперсию и стандартное отклонение для X и Y.
- Вычислите ковариацию и корреляцию между X и Y. Интерпретируйте результат.
- Оцените уравнение линейной регрессии Y от X (т.е.  $Y = a + bX$ ). Интерпретируйте значение коэффициентов a и b в контексте данных.
- Используйте уравнение регрессии для прогнозирования количества кофеина, потребляемого студентом, который спал 7 часов.

13. По данным таблицы найти коэффициент автокорреляции первого и второго порядка:

Год, t	1	2	3	4	5	6	7	8
Спрос, y	187	171	191	309	217	362	351	362

14. Требуется провести сглаживание временного ряда, используя простую скользящую среднюю по интервалу 5 и найти уравнение тренда, полагая тренд линейным:

Год, t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Спрос, y	205	210	215	220	230	250	280	302	305	320	340	365

15. На основе данных таблицы построить уравнение регрессии с фиктивной переменной "пол", взяв за базовый женский (ж), и исследовать полученный результат

Пол	y	x
м	9	10
м	8	8
ж	2	4
м	10	10
ж	4	6
ж	4	6
м	9	10
ж	2	4
м	10	10
ж	4	6

16. Исследуется зависимость отказа женщины от работы:  $y = 1$ , если отказ произошел из-за рождения ребенка;  $d = 1$ , если ребенок родился.

Рассматривается модель  $P(y_t = 1) = F(\alpha + \beta \cdot d)$ . Оцените параметры  $(\alpha, \beta)$  используя probit- и logit-модели. Результаты 100 наблюдений приведены ниже:

d	y	0	1
0		50	6
1		18	26

17. имеются два регрессора X и Z и одна объясняемая переменная Y. Обычным МНК получены следующие регрессионные уравнения:

$$\bullet \hat{y} = 1,2 + 11,4x - 0,2z \quad (1)$$

(0,2) (0,8) (0,12)

$$\bullet \hat{y} = 1,1 + 11,9x \quad (2)$$

(0,2) (0,7)

$$z^{\wedge} = 2,7 + 0,8x$$

$$\bullet \quad (0,3) \quad (0,1)$$

Выбрано уравнение (2). В какую сторону смещена оценка при регрессоре  $X$  в том случае, если на самом деле верна модель, включающая регрессор  $Z$ ? (считать что условия классической модели выполнены).

18. Рассматриваются две альтернативные модели, удовлетворяющие условиям классической модели, при этом суммы квадратов равны 1010 для первой модели и 1075 — для второй. Количество наблюдений равно 2000. Какую из двух моделей следует предпочесть для более точного прогнозирования значений переменной  $Y$ .

$$\left( \begin{array}{l} Y = X\beta + Z\gamma + \epsilon \quad (1) \\ Y = X\beta + \epsilon \quad (2) \end{array} \right)$$

19. При оценивании модели пространственной выборки обычным МНК получено уравнение:  $Y = 3 + 0,6 \cdot x_1 - 1,2 \cdot x_2$  Уравнение регрессии квадратов остатков на квадраты регрессоров имеет вид:  $e^2 = 2 + 0,3 \cdot x_1^2 + 0,1 \cdot x_2^2$ ;  $R^2 = 0,2$

Зная, что объем пространственной выборки  $n = 200$ , проверьте гипотезу Уайта о гомоскедастичности модели.

20. При исследовании корреляционной зависимости между ценой на нефть  $X$  и индексом нефтяных компаний  $Y$  получены следующие данные:  $X$  среднее = 16,2 ден. ед.;  $Y$  среднее = 4000 усл. ед.;  $s_x^2 = 4$ ;  $s_y^2 = 500$ ;  $\widehat{\text{Cov}}(X, Y) = 40$ .

Составьте уравнение регрессии  $Y$  по  $X$ . Используя уравнение регрессии, найдите среднее значение индекса при цене на нефть 16,5 ден. ед.

Раздел билета	Компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Количество баллов
Вопрос №1 Теоретический вопрос (проверяет знания («знать»), сформированные дисциплиной)	ПК-1 ПК-3	Знает методические подходы построения эконометрических моделей; экономические аспекты и нормативные документы, которые используются при эконометрическом моделировании; методы верификации эконометрических моделей и проверки статистических гипотез; статистические пакеты прикладных программ Знает гражданское и банковское законодательство Российской Федерации, локальные нормативные акты, которые необходимы для эконометрического моделирования бизнес-процессов	50

38.04.01 Экономика, направленность (профиль) "Финансовый менеджмент"

Рабочая программа дисциплины

Дисциплина: Б1.В.03 Эконометрика (продвинутый уровень)

Форма обучения: очная, заочная, очно-заочная

Разработана для приема 2023/2024 учебного года

Раздел билета	Компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Количество баллов
Вопрос №2 Практическое задание (проверяет умения («уметь»), проверяет практические навыки («владеть»), сформированные дисциплиной)	ПК-1 ПК-3	Умеет строить и верифицировать эконометрическую модель; с помощью эконометрических моделей оценивать финансовые преимущества, возможности и риски экономической деятельности; проводить расчеты с применением статистических пакетов прикладных программ Владеет практическими навыками по результатам эконометрического моделирования формировать стандарты, внутренние регламенты и методики по процессу финансового планирования и консультирования; навыками эконометрических расчетов с применением статистических пакетов прикладных программ Умеет описывать и моделировать эконометрическими методами бизнес-процессы; по результатам моделирования анализировать эффективность бизнес-процессов Владеет практическими навыками выстраивания и анализа эффективности бизнес-процессов с помощью эконометрического моделирования; навыками формирования технических заданий для автоматизации процессов	50