Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)

Ярославский филиал Финуниверситета

Кафедра «Экономика и финансы»

СОГЛАСОВАНО
Директор ДО «Ярославский»
ООО «Компания БКС»
А.В. Роенко

«15» июня 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор
Ярославского филиала
Финуниверситета
В.А. Кваша

«20» июня 2023 г.

Автор: Г.Н. Чубрина

ЭКОНОМЕТРИКА

Рабочая программа дисциплины
для студентов, обучающихся по направлению (ям) подготовки
38.03.01 «Экономика»,
профиль: «Анализ рисков и экономическая безопасность»
(очная форма обучения)

Рекомендовано Ученым советом Ярославского филиала Финуниверситета (протокол № 2 от 20.06.2023)

Одобрено кафедрой «Экономика и финансы» (протокол № 8 от 15.06.2023)

Ярославль 2023

СОДЕРЖАНИЕ

1. Наименование дисциплины....3
2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине. 3
3. Место дисциплины в структуре образовательной программы 6
4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию) 6
5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий 6
5.1. Содержание дисциплины 7
5.2. Учебно-тематический план 8
5.3. Содержание семинаров, практических занятий 10
6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине....11
6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы....11
6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю 14
7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине 24
7.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы....24
7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний 24
7.3. Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов. 35
8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины 36
9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины....36
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 36
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем....37
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине....37

1. Наименование дисциплины

Дисциплина Б.1.1.2.5. «Эконометрика».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.

Дисциплина «Эконометрика» обеспечивает формирование следующих компетенций.

Таблица 1 – Структура планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесённые с компетенциями/индикаторами достижения компетенции
ПКН- 1	Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.	1. Знать: экономические концепции, модели, ведущие школы и направления развития экономической науки, категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов Уметь: применять экономические концепции, модели, ведущие школы и направления развития экономической науки, категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов
		2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.	2. Знать: сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливающие текущие социально-экономические проблемы. Уметь: применять концептуальный и теоретический инструментарий анализа экономики.
		3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.	3. Знать: российские и зарубежные источники научных знаний и экономическую информацию, основные направления экономической политики государства. Уметь: использовать российские и зарубежные источники научных знаний и экономическую информацию, основные

			направления экономической политики государства.
ПКН- 3	Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты.	1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач. 2. Формулирует математические постановки финансово экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям. 3. Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области. 4. Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.	1. Знать: методы сбора, обработки и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач. Уметь: применять методы сбора, обработки и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач. 2. Знать: математические постановки финансово экономических задач. Уметь: переходит от экономических постановок задач к математическим моделям. 3. Знать: основные понятия и методы высшей математики, необходимые для успешного решения математических, финансовых и экономических задач. Уметь: решать типовые математические задачи, применять методы и знания высшей математики для решения математических и экономических задач, интерпретировать результаты решения задач. 4.Знать: область применения математических моделей при решении финансово-экономических задач Уметь: анализировать результаты, полученные с помощью математических моделей при решении финансово-экономических задач
УК-4	Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении	1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.	1. Знать: основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. Уметь: применять основные методы и средства получения,

	профессиональных задач	2. Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ. 3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. 4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.	представления, хранения и обработки данных. 2. Знать: профессиональные пакеты прикладных программ Уметь: использовать профессиональные пакеты прикладных программ 3. Знать: прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. Уметь: применять прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. 4. Знать: прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач. Уметь: использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.
УК- 10	Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации. 2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности. 3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	1. Знать: состав и структуру требуемых данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации. Уметь: использовать состав и структуру требуемых данных и информации, процессы их сбора, обработки и интерпретации. 2. Знать: сущность происходящего, закономерности. Уметь: применять сущность происходящего, закономерности. 3. Знать: признаки классификацию, группы однородных «объектов», свойства элементов этих групп. Уметь: оценивать полноту результатов классификации, показывать прикладное назначение классификационных групп.

		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности. 5.Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	4. Знать: Информационную базу для формирования аргументированных доказательных суждений. Уметь: отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности, 5.Знать: основы системного подхода Уметь: аргументированно и логично представлять свою точку зрения посредством и на основе системного описания.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Эконометрика» является дисциплиной модуля общепрофессиональных дисциплин направления обязательной части образовательной программы по направлению 38.03.01 Экономика, профиль «Анализ рисков и экономическая безопасность», очная форма обучения. Опирается на знания, полученные студентами при изучении курса «Математика». Предшествует изучению «Экономической статистики».

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре, в сессию)

Таблица 2 – Объем дисциплины в зачетных единицах и академических часах

Вид учебной работы по дисциплине	**Всего (в з/е и часах)**	**Семестр (модуль) 5 в (часах)**
Общая трудоёмкость дисциплины	**4 з.е./144 ч.**	**144**
Контактная работа – Аудиторные занятия	***50***	***50***
Лекции	*16*	*16*
Семинары, практические занятия	*34*	*34*
Самостоятельная работа	***94***	***94***
Вид текущего контроля		Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разде-

лам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

1. Введение в эконометрику.

Зависимости в экономике на примере анализа функций спроса и предложения. Виды эконометрических данных. Основные статистические понятия и факты, используемые в курсе.

2. Модель парной линейной регрессии (SLR), метод наименьших квадратов (МНК).

Основные идеи и обозначения в простой линейной регрессии (SLR). Оценивание модели с помощью Метода наименьших квадратов (МНК). Выражения для оценок коэффициентов: вывод и интерпретация. Условия Гаусса-Маркова и свойства получаемых по МНК оценок. Теорема Гаусса- Маркова. Стандартные отклонения и стандартные ошибки оценок коэффициентов регрессии: вывод и интерпретация. Статистическая значимость МНК оценок: проверки гипотез с помощью t-теста. Построение и интерпретация доверительных интервалов. Общее качество регрессии: коэффициент детерминации R^2. F-статистика и F-тест. Отношения между R^2 и коэффициентами корреляции. Вывод формул для оценки коэффициентов a и b в линейной регрессионной модели. МНК-оценка, их свойства и применение.

3. Модель множественной линейной регрессии (MLR): две объясняющие переменные и k объясняющих переменных.

Вывод и свойства МНК-оценок MLR с двумя объясняющими переменными. Коэффициент детерминации R^2. Проверка гипотез с использованием t-статистики и F-статистики. МНК-оценка модели с k объясняющими переменными. Свойства коэффициентов. F-тест. Мультиколлинеарность. Оценивание моделей множественной регрессии. Модель арбитражного ценообразования финансовых инструментов (APT модель).

4. Преобразования переменных в регрессионном анализе.

Линеаризация нелинейных зависимостей и их оценивание с помощью МНК. Интерпретация линейных, логарифмических и линейно-логарифмических зависимостей. Сравнение качества регрессионных-отношений: линейные и логарифмические функции.

5. Спецификация модели линейной регрессии.

Последствия неправильной спецификации. Невключение значимой объясняющей переменной. Включение лишней объясняющей переменной в модели. Тестирование линейных ограничений на параметры модели. F-тест и t-тест. Роль и примеры линейных ограничений в исследовании экономических моделей. Лаговые переменные в экономических моделях. Нарушение предпосылок теоремы Гаусса-Маркова. Общие принципы анализа, выявления и коррекции их последствий. Обобщенный метод наименьших квадратов (GLS).

6. Гетероскедастичность.

(Heteroscedasticity).

Понятие, последствия, обнаружение гетероскедастичности. Тест Голдфельда- Квандта. Взвешенный метод наименьших квадратов (WLS) как частный случай МНК. Причины и примеры гетероскедастичности в экономических моделях.

7. Автокорреляция случайного возмущения.

Признаки и последствия автокорреляции случайного члена в модели линейной регрессии. Дарбина-Уотсона тест для обнаружения автокорреляции первого порядка. Автокоррелированность случайного возмущения и неправильная спецификация модели. Корректировка модели: авторегрессионное преобразование. Процедура Кохрейна-Оркатта как частный случай МНК. Модели AR, MA, ARMA.

8**. Системы одновременных линейных уравнений**.

Структурные и приведённые системы. Идентифицируемые и неидентифицируемые системы. Необходимые и достаточные условия идентифицируемости. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов

9. **Стационарные временные ряды**

Моделирование с помощью стационарных временных рядов. Линия тренда. Периодическая составляющая.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 3 – Содержание учебно-тематического плана изучения дисциплины

№ п/п	Наименование тем (разделов) дисциплины	Трудоемкость в часах						Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа	
			Общая	Лекции	Семинары и практические занятия	Занятия в интерактивных формах		
1	Введение в эконометрику	14	4	2	2	-	10	Опрос по теме занятия
2	Модель парной линейной регрессии (SLR), метод наименьших квадратов (МНК).	16	6	2	4	2	10	Опрос по теме занятия

3	Модель множественной линейной регрессии (MLR): две объясняющие переменные и k объясняющих переменных.	16	6	2	4	2	10	Обсуждение результатов выполнения домашнего задания
4	Преобразования переменных в регрессионном анализе.	16	6	2	4	2	10	Обсуждение результатов выполнения домашнего задания
5	Спецификация модели линейной регрессии.	14	4	-	4	2	10	Обсуждение результатов выполнения домашнего задания
6	Гетеркедастичность.	16	*6*	*2*	*4*	*2*	10	Опрос по теме занятия
7	Автокорреляция случайного возмущения.	16	*6*	*2*	*4*	*2*	10	Обсуждение результатов выполнения домашнего задания
8	Системы одновременных уравнений.	16	*6*	*2*	*4*	*2*	10	*6Исследование и идентификация СЛОУ*
9	Моделирование с использованием стационарных временных рядов.	*20*	*6*	*2*	*4*	*2*	*14*	Обсуждение результатов выполнения домашнего задания
	В целом	144	*50*	*16*	*34*	*10*	*94*	Согласно

	по дисциплине							учебному плану:
	Итого в %		100	32	68			

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 4 – Темы дисциплины, формы проведения и содержание семинаров и практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Введение в эконометрику.	Эконометрическая модель в структурной и приведённой форме. Типы переменных модели. Четыре принципа спецификации и эконометрических моделей. Схема эконометрического моделирования Основная литература - [1]-[2],[4]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Модель парной линейной регрессии (SLR), метод наименьших квадратов (МНК).	Линейная модель множественной регрессии. Смысл элементов модели. Оценивание параметров модели методом наименьших квадратов. Свойства оценок параметров модели. Основная литература - [1]-[2],[4]-[5]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Модель множественной линейной регрессии (MLR): две объясняющие переменные и k объясняющих переменных.	Линейная регрессионная модель с гетероскедастичным возмущением. Простейшая модель гетероскедастичности случайного возмущения. Трансформация модели с гетероскедастичным остатком к модели с гомоскедастичным остатком. Взвешенный метод наименьших квадратов (ВМНК). Простейшая модель автокорреляции случайного возмущения. Трансформация модели с автокоррелированным случайным возмущением к модели с неавтокоррелированным случайным возмущением. Доступный обобщённый метод наименьших квадратов (ДОМНК). Основная литература - [1]-[5]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Преобразования переменных в регрессионном анализе.	Точечное и интервальное прогнозирование значений эндогенной переменной, точность прогноза Проверка адекватности оценённой модели на контролирующей выборке. Ошибки спецификации модели. Основная литература - [1]-[2],[4]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Спецификация модели линейной регрессии.	Метод дополнительной регрессии проверки отсутствия абсолютной мультиколлинеарности в ЛММР. Метод пошаговой регрессии отбора в ЛММР объясняющих переменных. Основная литература - [1]-[5]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Гетероскедастичность.	Необходимое условие идентифицируемости пове-	Интерактивная

	денческого уравнения в модели из системы линейных одновременных уравнений. Основная литература - [1]-[5]	форма, работа на компьютере
Автокорреляция случайного возмущения.	Критерий идентифицируемости поведенческого уравнения в модели из системы линейных одновременных уравнений. Основная литература - [1]-[5]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Моделирование с использованием стационарных временных рядов.	Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов оценивания параметров поведенческого уравнения. Основная литература - [1]-[5]	Интерактивная форма, работа на компьютере
Всего:	50	

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

К внеаудиторным формам самостоятельной работы студентов относятся:

- подготовка к семинарскому занятию;
- подготовка к решению и проверке задач;
- подготовка контрольной работы;
- подготовка к экзамену.

На семинарских занятиях все студенты должны принимать активное участие в обсуждении изучаемых вопросов и уметь демонстрировать знание практического материала. При выступлении, студентам необходимо аргументировано излагать свою позицию, подкреплять ее конкретными данными, уметь обобщать, аргументировать и систематизировать статистические данные.

На семинарских занятиях преподаватель проверяет выполнение самостоятельных заданий и качество усвоения знаний.

Таблица 5 – Темы дисциплины, изучаемые вопросы и формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Введение в эконометрику.	Зависимости в экономике на примере анализа функций спроса и	Работа с учебной и научной литературой. Выбор темы

	предложения. Основные статистические понятия и факты, используемые в курсе.	домашнего творческого задания. Сбор в Интернете статистической информации для спецификации и последующего оценивания модели по заданию преподавателя.
Модель парной линейной регрессии (SLR), метод наименьших квадратов (МНК).	Стандартные отклонения и стандартные ошибки оценок коэффициентов регрессии: вывод и интерпретация. Статистическая значимость МНК оценок	Работа с учебной литературой и расчёты на ЭВМ при помощи функций Excel. Подготовка к защите домашнего задания.
Модель множественной линейной регрессии (MLR): две объясняющие переменные и k объясняющих переменных.	Вывод и свойства МНК- оценок MLR с двумя объясняющими переменными. Коэффициент детерминации R^2. Свойства коэффициентов. F-тест. Мультиколлинеарность	Работа с учебной литературой и расчёты на ЭВМ при помощи функций Excel или Eviews. Подготовка к защите домашнего задания.
Преобразования переменных в регрессионном анализе.	Линеаризация нелинейных зависимостей и их оценивание с помощью МНК. Нарушение спецификации. Интерпретация линейных, логарифмических и линейно-логарифмических зависимостей. Сравнение качества регрессионных- отношений: линейные и логарифмические функции.	Работа с учебной и научной литературой. Построение спецификации моделей реальной экономической системы по заданию преподавателя. Оценивание модели регрессии по данным их СНС России с использованием стандартных эконометрических пакетов. Построение спецификации оцененной эконометрической модели на основе полученных статистик. Выполнение домашнего творческого задания.
Спецификация модели линейной регрессии.	**Спецификация модели линейной регрессии.**	Работа с учебной и научной литературой. Подготовка к

	Последствия неправильной спецификации. Невключение значимой объясняющей переменной. Включение лишней объясняющей переменной в модели. Тестирование линейных ограничений на параметры модели. F-тест и t-тест. Роль и примеры линейных ограничений в исследовании экономических моделей. Лаговые переменные в экономических моделях. Нарушение предпосылок теоремы Гаусса-Маркова. Общие принципы анализа, выявления и коррекции их последствий. Обобщенный метод наименьших квадратов (GLS).	защите домашнего творческого задания
Гетероскедастичность.	Взвешенный метод наименьших квадратов (WLS) как частный случай МНК. Причины и примеры гетероскедастичности в экономических моделях.	Работа с учебной и научной литературой. Тестирование гипотез о свойствах оцененной модели и случайного остатка.
Автокорреляция случайного возмущения.	Автокоррелированность случайного возмущения и неправильная спецификация модели. Корректировка модели: авторегрессионное преобразование. Процедура Кохрейна-Оркатта как частный случай МНК. Модели AR, MA, ARMA.	Работа с учебной и научной литературой. Подготовка к защите домашнего творческого задания
Системы линейных одновременных уравнений	Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов.	Работа с учебной и научной литературой. Подготовка к защите домашнего творческого задания
Моделирование с использованием стационарных временных рядов.	Нахождение линии тренда. Моделирование временной составляющей.	Оценивание моделей с использованием временных рядов. Тестирование предпосылок теоремы Гаусса – Маркова. Подготовка к экзаменационной контрольной работе.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерная тематика контрольной работы
1. Парная регрессия и корреляция
Задача 1. Парная регрессия

Требуется:

1. Для характеристики ***y*** от ***x*** построить следующие модели:
— линейную,
— экспоненциальную,
— гиперболическую.
2. Оценить каждую модель, определив:
— индекс корреляции,
— коэффициент детерминации,
— *F*-критерий Фишера.
3. Составить сводную таблицу вычислений, выбрать лучшую модель, дать интерпретацию рассчитанных характеристик.
4. По лучшей модели рассчитать прогнозные значения результативного признака, если прогнозное значение фактора увеличится на 10 % относительно его среднего уровня.
5. На графике отобразить диаграмму рассеяния, график лучшей модельной кривой и прогнозное значение.

Вариант 1

x – имущество (в тыс. $) семи случайно выбранных семей,
y **–** накопления (в тыс. $).

x	60	36	36	15	90	45	70
y	3	6	5	3,5	1,5	4,5	2

Вариант 2

x – объем капиталовложений (млн. руб.) на десяти предприятиях,
y **–** объем выпуска продукции (млн. руб.).

x	66	58	73	82	81	84	55	67	81	59
y	133	107	145	162	163	170	104	132	159	116

Вариант 3

x – объем капиталовложений (млн. руб.) на десяти предприятиях,
y **–** объем выпуска продукции (млн. руб.).

x	72	52	73	74	76	79	54	68	73	64
y	121	84	119	117	129	128	102	111	112	98

Вариант 4.

x – энерговооруженность (кВт) на десяти предприятиях,
y **–**. производительность труда (тыс. руб.).

x	2,8	2,2	3,0	3,5	3,2	3,7	4,0	4,8	6,0	5,4
y	6,7	6,9	7,2	7,3	8,4	8,8	9,1	9,8	10,6	10,7

Вариант 5.

x - энерговооруженность (кВт),

y - производительность труда (тыс. руб.).

x	3,2	3,7	4,0	4,8	6,0	5,4	5,2	5,4	6,0	9,0
y	8,4	8,8	9,1	9,8	10,6	10,7	11,1	11,8	12,1	12,4

Вариант 6.

x - качество земли (балл),

y - урожайность (ц/га).

x	32	33	35	37	38	39	40	41	42	44
y	19,5	19,0	20,5	21,0	20,8	21,4	23,0	23,3	24,0	24,5

Вариант 7.

x - качество земли (балл),

y - урожайность (ц/га).

x	45	46	47	49	50	52	54	55	58	60
y	24,2	25,0	27,0	26,8	27,2	28,0	30,0	30,2	32,0	33,0

Вариант 8.

x - товарооборот (млн. руб.);

y - издержки обращения по отношению к товарообороту (%).

x	7	10	15	20	30	45	60	120
y	10,0	9,0	7,5	6,0	6,3	5,8	5,4	5,0

Вариант 9.

x - электровооруженность на одного рабочего (кВт);

y - выпуск готовой продукции на одного рабочего (тыс. руб.).

x	2	5	3	7	2	6	4	9	8	4
y	3	6	4	6	4	8	6	9	9	5

Вариант 10.

x - уровень доходов семьи (тыс. руб.);

y - расходы на продукты питания (в расчете на 100 руб. доходов).

x	1,4	3,3	5,5	7,6	9,8	12,0	14,7	18,9
y	1,1	1,4	2,0	2,4	2,8	3,1	3,5	4,0

Вариант 11.

x - качество земли (балл);

y - урожайность (ц/га).

x	35	37	38	39	40	41	42	44
y	23,0	23,3	24,0	24,5	24,2	25,0	27,0	28,0

Вариант 12.

x - производительность труда (тыс. руб.);

y - прибыль (тыс. руб.).

x	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8
y	2,6	2,4	3,3	2,9	3,7	4,2	5,5	6,4

Вариант 13.

x - производительность труда (тыс. руб.);

y - рентабельность производства (у.е.).

x	0,9	1,5	2,0	2,5	2,8	3,0	1,2	1,4
y	3,1	5,1	5,9	6,1	7,2	8,1	3,8	5,3

Вариант 14.

x - среднемесячная оплата труда (ден. ед.);

y - уровень рентабельности торговой деятельности (у.е.).

x	127	133	149	156	162	182	197	201
y	2,01	2,12	2,77	3,62	3,80	4,01	4,33	4,5

Вариант 15.

x - среднемесячный товарооборот (на душу населения) (тыс. руб.);

y - уровень рентабельности (у.е.).

x	21	22	27	28	29	33	35	38
y	2,01	2,12	3,62	2,77	3,80	4,01	4,33	4,6

Вариант 16.

x - удельный вес продовольственных товаров в товарообороте (%);

y - уровень рентабельности (у.е.).

x	67	70	73	74	77	83	84	85
y	4,33	4,01	3,80	3,62	2,77	2,01	2,12	2,0

Вариант 17.

x - средняя заработная плата (тыс. руб.);

y - прожиточный минимум на душу населения (тыс. руб.).

x	1,08	1,63	1,04	1,49	0,97	0,90	0,77	0,69	0,57	0,62
y	0,49	0,49	0,46	0,52	0,38	0,33	0,34	0,34	0,33	0,28

Вариант 18.

x - средняя взвешенная цена акций (руб.);

y - объем продаж (тыс. шт.).

x	84,4	82,4	80,1	63,4	76,2	75,1	74,8	73,0
y	79,5	279	71,4	243	76,3	74,7	211	75

Вариант 19-20.

x - объем выпуска продукции (тыс. ед.);

y - издержки производства (тыс. руб.).

x	1	2	4	3	5	3	4
y	30	70	150	100	170	100	150

Вариант 20.

x	9	12	13	14	15	17	18	19	21	23
y	69	73	95	87	96	98	105	111	107	129

Примеры задач для практической работы
Множественная регрессия и корреляция

Задача 2. Изучается зависимость результирующего показателя *y* от факторов x_1 и x_2.

Требуется (*для всех вариантов*):

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности

ранжировать факторы по степени их влияния на результат.

2. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.

3. С помощью *F*-критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации $R^2_{yx_1x_2}$.

4. С помощью частных *F*-критериев Фишера и *t*-статистики Стьюдента оценить целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора x_1 после x_2 и фактора x_2 после x_1.

5. По возможности составить уравнение линейной парной регрессии , оставив лишь один значащий фактор.

Таблица 1 (для вариантов 1-10).
Обозначения и наименование показателей производственно-хозяйственной деятельности предприятий

Обозначение показателя	Наименование показателя
y_1	Производительность труда, тыс. руб./чел.
y_2	Индекс снижения себестоимости продукции
y_3	Рентабельность
x_1	Трудоемкость единицы продукции
x_2	Удельный вес рабочих в составе ППР
x_3	Удельный вес покупных изделий
x_4	Коэффициент сменности оборудования, смен
x_5	Премии и вознаграждения на одного работника ППР, тыс. руб.
x_6	Удельный вес потерь от брака, %
x_7	Фондоотдача активной части ОПФ, руб./руб.
x_8	Среднегодовая численность ППР, чел.
x_9	Среднегодовая стоимость ОПФ, млн. руб.
x_{10}	Среднегодовой фонд заработной платы ППР
x_{11}	Фондовооруженность труда, тыс. руб./чел.
x_{12}	Оборачиваемость нормируемых оборотных средств, дн.
x_{13}	Оборачиваемость ненормируемых оборотных средств, дн.
x_{14}	Непроизводительные расходы, тыс. руб.

Вариант 1

y_1	9,4	9,9	9,1	5,5	6,6	4,3	7,4	6,6	5,5	9,4	5,7	5,2	10	6,7
x_1	0,23	0,43	0,26	0,43	0,38	0,42	0,3	0,37	0,34	0,23	0,41	0,41	0,22	0,31
x_3	0,4	0,19	0,44	0,25	0,02	0,06	0,15	0,24	0,11	0,47	0,2	0,24	0,54	0,29

Вариант 2

y_2	62	53,1	56,5	30,1	18,1	13,6	89,8	76,6	32,3	199	90,8	82,1	76,2	37,1
x_1	0,23	0,43	0,26	0,43	0,38	0,42	0,3	0,37	0,34	0,23	0,41	0,41	0,22	0,31
x_5	0,88	0,57	0,7	0,84	1,04	0,66	0,86	1,27	0,68	0,86	0,45	0,74	1,03	0,96

Вариант 3

y_2	62	53,1	56,5	30,1	18,1	13,6	89,8	76,6	32,3	199	90,8	82,1	76,2	37,1
x_1	0,23	0,43	0,26	0,43	0,38	0,42	0,3	0,37	0,34	0,23	0,41	0,41	0,22	0,31
x_7	1,91	1,68	1,89	1,02	0,88	0,62	1,09	1,32	0,68	2,3	1,43	1,82	2,62	1,24

Вариант 4

y_2	62	53,1	56,5	30,1	18,1	13,6	89,8	76,6	32,3	199	90,8	82,1	76,2	37,1
x_1	0,23	0,43	0,26	0,43	0,38	0,42	0,3	0,37	0,34	0,23	0,41	0,41	0,22	0,31
x_{11}	5,35	3,9	4,88	5,65	8,85	8,52	7,19	5,38	9,27	4,36	4,16	3,13	4,02	5,82

Вариант 5

y_2	62	53,1	56,5	30,1	18,1	13,6	89,8	76,6	32,3	199	90,8	82,1	76,2	51,6
x_1	0,23	0,43	0,26	0,43	0,38	0,42	0,3	0,37	0,34	0,23	0,41	0,41	0,22	0,24
x_{10}	14257	22661	14903	12973	6920	5736	26705	28025	11049	45893	36813	33956	17016	12243

Вариант 6

y_1	9,4	9,9	9,1	5,5	6,6	4,3	7,4	6,6	5,5	9,4	5,7	5,2	10	6,7
x_3	0,4	0,19	0,44	0,25	0,02	0,06	0,15	0,24	0,11	0,47	0,2	0,24	0,54	0,29
x_4	1,35	1,39	1,27	1,1	1,23	1,39	1,38	1,35	1,24	1,4	1,28	1,33	1,22	1,35

Вариант 7

y_2	62	53,1	56,5	30,1	18,1	13,6	89,8	76,6	32,3	199	90,8	82,1	76,2	37,1
x_3	0,4	0,19	0,44	0,25	0,02	0,06	0,15	0,24	0,11	0,47	0,2	0,24	0,54	0,29
x_{11}	5,35	3,9	4,88	5,65	8,85	8,52	7,19	5,38	9,27	4,36	4,16	3,13	4,02	5,82

Вариант 8

y_2	62	53,1	56,5	30,1	18,1	13,6	89,8	76,6	32,3	199	90,8	82,1	76,2	37,1
x_5	0,88	0,57	0,7	0,84	1,04	0,66	0,86	1,27	0,68	0,86	0,45	0,74	1,03	0,96
x_{11}	5,35	3,9	4,88	5,65	8,85	8,52	7,19	5,38	9,27	4,36	4,16	3,13	4,02	5,82

Вариант 9

y_1	9,4	9,9	9,1	5,5	6,6	4,3	7,4	6,6	5,5	9,4	5,7	5,2	10	6,7
x_3	0,4	0,19	0,44	0,25	0,02	0,06	0,15	0,24	0,11	0,47	0,2	0,24	0,54	0,29
x_5	0,88	0,57	0,7	0,84	1,04	0,66	0,86	1,27	0,68	0,86	0,45	0,74	1,03	0,96

Вариант 10

y_2	62	53,1	56,5	30,1	18,1	13,6	89,8	76,6	32,3	199	90,8	82,1	76,2	37,1
x_6	0,15	0,34	0,09	0,05	0,48	0,41	0,62	0,5	1,2	0,21	0,66	0,74	0,32	0,39
x_{11}	5,35	3,9	4,88	5,65	8,85	8,52	7,19	5,38	9,27	4,36	4,16	3,13	4,02	5,82

Вариант 11

По 10 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x_1 (в % от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x_2 (%).

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y	24	28	27	30	32	34	36	41	43	45
x_1	28	35	36	42	44	46	49	52	53	55
x_2	73	76	81	80	82	86	85	87	88	92

Вариант 12

x_1- посевная площадь (тыс. га)
x_2- количество минеральных удобрений (кг/га)
y - валовой сбор (тыс. т)

x_1	4,0	2,0	3,1	3,2	3,4	3,5	3,7
x_2	30	33	20	25	29	20	21
y	6,0	4,6	4,4	4,5	5,5	4,8	5,1

Вариант 13

x_1- душевой доход (тыс. руб.)
x_2- размер семей
y - расход на питание

x_1	0,6	1,6	2,7	3,7	4,8	5,9	7,3
x_2	1,5	2,1	2,7	3,2	3,4	3,6	3,7
y	0,43	0,62	0,90	1,10	1,30	1,49	1,65

Вариант 14

x_1- посевная площадь (тыс. га)
x_2- внесено удобрений (кг/га)
y - валовой сбор (тыс. т)

x_1	3,2	3,9	3,5	5,0	3,7	5,0	3,8
x_2	20	35	30	35	30	40	42
y	5,2	7,0	5,3	7,5	7,7	7,3	7,0

Вариант 15

x_1- уровень механизации работ (%)
x_2- энерговооруженность (КВт/100 работающих)
y - производительность труда (т/ч)

x_1	39	43	44	50	59	57	63	58	64	70	72	79	35	33
x_2	450	425	500	465	380	400	455	390	415	480	435	440	355	340
y	31	33	34	36	37	40	41	43	44	46	48	51	23	27

Вариант 16

x_1- выработка литья на одного рабочего (т)
x_2- брак литья (%)
y - себестоимость одной тонны литья (руб.)

x_1	15	14	22	17	45	112	20	28
x_2	4,2	6,7	5,5	7,7	1,2	2,2	8,4	1,4
y	239	254	262	251	158	101	260	186

Вариант 17

x_1- душевой доход
x_2- размер семей
y - расход на питание

x_1	0,6	1,6	2,7	3,7	4,8	5,9	7,3	9,4
x_2	1,5	2,1	2,7	3,2	3,4	3,6	3,7	4,0
y	0,43	0,62	0,90	1,10	1,30	1,50	1,70	1,90

Вариант 18

x_1- темпы прироста населения (%)
x_2- темпы прироста рабочей силы (%)
y - средняя продолжительность жизни

x_1	2,6	2,6	2,5	2,8	3,1	1,6	2,0
x_2	2,4	2,7	2,5	2,1	3,1	2,1	1,7
y	47	49	48	49	52	58	57

Вариант 19

x_1- жилая площадь квартиры (кв. м.)
x_2- площадь кухни (кв. м.)
y - цена квартиры

x_1	21	27	30	26	19	17	25
x_2	6,5	22	15	13	9,0	6	8
y	13	16	17	15	14	10	23

Вариант 20

Исследуется зависимость производительности труда y (т/ч) от уровня механизации работ x_1 (%) и энерговооруженности x_2 (КВт/100 работающих) по данным 14 промышленных предприятий.

x_1	32	30	36	40	41	47	56	54	60	55	61	67	69	76
x_2	300	290	350	400	400	480	500	520	590	540	600	700	700	750
y	20	24	28	30	31	33	34	37	38	40	41	43	45	48

Временные ряды

Задача 3. Имеются условные данные об изменении результирующего показателя y_t для соответствующих моментов (уровней) времени *t*.

Требуется:

1. Построить аддитивную модель временного ряда (для нечетных вариантов) или мультипликативную модель временного ряда (для четных вариантов),

2. Сделать прогноз на 2 уровня вперед.

Вариант 1

t - годы; y_t - собственная продукция

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_t	1,3	1,4	1,5	1,7	2,1	2,2	2,5	2,7	3,0	3,3

Вариант 2

t - годы; y_t - реализованная продукция

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y_t	9	13	17	22	29	36	44	51	60

Вариант 3

t - годы; y_t - доходы на душу населения (в ден. ед.)

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y_t	1,13	1,22	1,35	1,39	1,34	1,38	1,50	1,68	1,70

Вариант 4

t - годы; y_t - накладные расходы (в ден. ед.)

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y_t	27	36	29	41	54	71	50	81	98

Вариант 5

t - годы; y_t - доходы от реализации продукции (в ден. ед.)

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
y_t	0,7	0,8	0,9	0,9	1,0	1,0	1,1	1,1	1,1	1,2

Вариант 6

t - годы; y_t – электровооруженность предприятия (в млн. кВт.)

T	1	2	3	4	5	6	7	8
y_t	0,72	0,68	1,22	1,02	0,93	1,11	0,93	1,01

Вариант 7

t - годы; y_t - средний размер товарных запасов в универмаге по месяцам года (млн. руб.)

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y_t	21,2	21,3	21,2	21,3	21,2	21,0	21,0	20,2	19,2	20,1	20,8	21,1

Вариант 8

t - годы; y_t - выработка продукции на одного рабочего (в ден. ед.)

t	1	2	3	4	5	6	7	8
y_t	42,3	44,2	55,5	43,8	34,3	42,3	37,9	32,6

Вариант 9

t - годы; y_t - производство сахарной свеклы в некотором регионе (в тоннах)

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y_t	72	76	87	78	66	99	93	94	76	81	61

Вариант 10

t - годы; y_t - производство овощей в некотором регионе (в тоннах)

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
y_t	21	20	26	25	22	25	24	28	26	27	27

Вариант 11

t - годы; y_t - доходы на душу населения (в ден. ед.)

t	1	2	3	4	5	6	7	8
y_t	1,23	1,32	1,45	1,50	1,44	1,48	1,60	1,68

Вариант 12

t - годы; y_t - урожайность озимой пшеницы (ц/га)

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9
y_t	16,3	20,2	17,1	7,7	15,3	16,3	19,9	14,4	18,7

Вариант 13

t - годы; y_t - урожайность пшеницы (ц/га)

t	1	2	3	4	5	6	7	8
y_t	17,1	7,7	15,3	16,3	19,9	14,4	18,7	19,0

Вариант 14

t - годы; y_t - доходы на душу населения (в ден. ед.)

t	1	2	3	4	5	6	7	8
y_t	1,33	1,42	1,55	1,59	1,54	1,57	1,69	1,88

Вариант 15

t - годы; y_t - доход от реализации продукции (в ден. ед.)

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

Вариант 16

Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена
1970	21,0	1977	42,5	1984	48,6	1991	47,6
1971	18,1	1978	48,9	1985	42,8	1992	46,6
1972	19,3	1979	63,2	1986	40,2	1993	47,3
1973	34,3	1980	74,4	1987	45,1	1994	48,9
1974	37,8	1981	55,9	1988	47,8	1995	56,7
1975	27,7	1982	46,3	1989	49,7	1966	54,8
1976	37,8	1983	55,1	1990	51,2	1997	53,5

Вариант 17

Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена
1970	29,4	1977	183,5	1984	105,3	1991	47,5
1971	23,5	1978	153,5	1985	94,9	1992	45,0
1972	26,2	1979	140,7	1986	92,0	1993	44,5
1973	48,5	1980	107,1	1987	83,9	1994	55,9
1974	73,4	1981	87,5	1988	72,7	1995	60,5
1975	56,6	1982	68,3	1989	56,9	1966	64,1
1976	77,0	1983	83,1	1990	49,1	1997	71,0

Вариант 18

Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена
1970	143	1977	272	1984	252	1991	287
1971	130	1978	369	1985	217	1992	291
1972	150	1979	334	1986	210	1993	237
1973	296	1980	434	1987	229	1994	269
1974	542	1981	483	1988	302	1995	321
1975	363	1982	293	1989	320	1966	338
1976	254	1983	277	1990	270	1997	303

Вариант 19

Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена
1970	41	1977	51	1984	97	1991	90
1971	42	1978	71	1985	89	1992	90
1972	49	1979	92	1986	77	1993	93
1973	64	1980	87	1987	81	1994	87
1974	53	1981	86	1988	82	1995	84
1975	44	1982	99	1989	87	1966	85
1976	52	1983	96	1990	94	1997	86

Вариант 20

Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена
1970	18,5	1977	36,9	1984	43,4	1991	37,5
1971	15,1	1978	44,7	1985	34,4	1992	39,1
1972	15,1	1979	57,3	1986	36,6	1993	37,7
1973	30,8	1980	64,6	1987	44,7	1994	51,1
1974	34,1	1981	50,9	1988	53,7	1995	71,7
1975	25,4	1982	38,9	1989	44,0	1966	63,6
1976	35,1	1983	48,3	1990	39,2	1997	46,2

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом оценки работы в семестре (написание реферата, аудиторных самостоятельных работ и домашних заданий, решение задач и участие в обсуждениях на практических

занятиях и др.), оценки итоговых знаний (по результатам зачета) и в соответствии с критериями Финансового университета реализуется следующим образом:

№п/п	Вид отчетности	Баллы
1.	Работа в семестре В том числе ДТЗ	40 10
2.	Экзамен	60
	Итого:	**100**

Таблица 6 - Формы текущего контроля успеваемости и их балльная оценка

Критерий оценки	Баллы	Методика оценки
Посещение аудиторных занятий	7	Математический расчет Оц=7 : Кз х Пз Где Оц – сумма баллов; Кз – количество аудиторных занятий по дисциплине; Пз – количество занятий, посещаемых студентом
Активность при проведении аудиторных занятий	13	Доклад, презентация – 10 баллов Информационное сообщение – 5 баллов Участие в обсуждении – 3 балла Краткое выступление – 1 балл Решение расчетных задач – 1 балл
Активность при проведении внеаудиторной работы	10	Подготовка материалов и выступление на студенческих научных конференциях, в печатных изданиях, в том числе и Университета - 10 баллов
Самостоятельная работа студента под руководством преподавателя	10	Выполнение письменной работы – 10 баллов

С целью стимулирования систематической подготовки студентов к практическим и семинарским занятиям по дисциплине в течение семестра вводится комплексный подход к оценке, получаемой студентами по итогам изучения дисциплины. На основании положения о системе оценки знаний студентов в Финансовом университете действует 100-балльная система оценки знаний. Это означает, что оценка, получаемая по итогам письменной экзаменационной работы, состоит из двух частей: текущего контроля студентов в семестре — максимальная оценка 40 баллов и результатов промежуточной аттестации — максимальная оценка 60 баллов.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и консультирования студентов, по результатам выполнения самостоятельных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

– решение задач, тестов и их обсуждение с точки зрения умения фор-

мулировать выводы, вносить рекомендации и принимать адекватные управленческие решения;

– выполнение контрольных заданий и обсуждение результатов;
– обсуждения законодательных, правовых и нормативных актов.

Вторая составляющая оценивает устный ответ на зачете и не может превышать 60 баллов.

40 баллов, полученные студентом в течение семестра, должны означать самую высокую характеристику его работы. Такой балл получают студенты, которые на практических занятиях систематически показывают высокие результаты при опросах, проявляют активность при обсуждении изучаемых проблем, в полном объеме выполняют учебную программу, не имеют пропусков.

Максимальная оценка ответа на зачете оценивается в 60 баллов. Каждый вопрос в билете имеет свою долю в общей оценке в зависимости от сложности. Например, за первый теоретический вопрос максимально оценивается 15 баллов, два следующих теоретических вопроса оцениваются по 10 баллов, задача — максимально 15 баллов и пять тестов — по 2 балла каждый правильно решенный тест.

Балльная система аттестации:

- студент, получивший от 50 до 100 баллов, считается аттестованным, получивший от 0 до 49 баллов - не аттестованным;

- студент, получивший от 50 до 69 баллов, считается аттестованным на «удовлетворительно»;

- студент, получивший от 70 до 85 баллов, считается аттестованным на «хорошо»;

- студент, получивший от 86 до 100 баллов, считается аттестованным на «отлично».

Таким образом, если студент по итогам работы в семестре набирает 21 балл, а по итогам письменной работы — 60 баллов, то общая сумма 81 балл соответствует окончательной оценке 4 «хорошо».

Если студент подошел к экзамену с оценкой 0 баллов, то при безупречном качестве письменной экзаменационной работы он может получить итоговую оценку по данной дисциплине только 60 баллов, что соответствует оценке «удовлетворительно».

О данном подходе к оценке знаний студентов преподаватель информирует студентов на первом семинарском (практическом) занятии. На последнем семинарском занятии студентам сообщается оценка, которую они получают по итогам работы в семестре.

Студенты могут улучшить свою оценку по итогам работы в семестре за счет отработки пропущенных занятий или полученных неудовлетворительных оценок на семинарах. Вместе с тем, все отработки могут быть осуществлены в консультационные дни в период не более двух консультаций с момента получения оценки «неудовлетворительно» или пропуска занятий. Только в случае болезни студент может отрабатывать пропуски в более поздние сроки.

Отработка пропусков, имевших место по причине работы студентов во

время занятий, не допускается.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы

Перечень компетенций, формируемых в процессе освоения дисциплины, содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

Контрольные вопросы к экзамену

1. Эконометрика, её задача и метод. Два принципа их спецификации. Типы уравнений в ЭММ: поведенческие уравнения и тождества (на примере макромодели).
2. Типы переменных в экономических моделях. Структурная и приведённая форма модели (на примере макромодели).
3. Спецификация и преобразование к приведённой форме динамических моделей. Лаговые и предопределённые переменные динамической модели. Модель Линтнера корректировки уровня дивидендов.
4. Отражение в модели влияния на эндогенные переменные неучтённых факторов. Приведённая форма эконометрической модели. Эконометрическая модель Самуэльсона-Хикса делового цикла экономики.
5. Схема построения эконометрических моделей (на примере эконометрической модели Оукена экономики России).
6. Линейная модель множественной регрессии. Порядок её оценивания методом наименьших квадратов в Excel. Смысл выходной статистической информации функции ЛИНЕЙН. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).
7. Случайная переменная (дискретная и непрерывная) и закон её распределения.
8. Ожидаемое значение случайной переменной, её дисперсия и ср. квадратическое отклонение.
9. Нормальный закон распределения случайной переменной.
10. Выборочные значения основных количественных характеристик случайной переменной и их вычисление в Excel.
11. Ковариация, Cov(x,y), и коэффициент корреляции, Cor(x,y), пары случайных переменных (x, y).

12. Выборочные значения (оценки) ковариации и коэффициента корреляции и их вычисление в Excel.
13. Частная ковариация и коэффициент корреляции.
14. Случайный вектор и его основные количественные характеристики. Параметрическая модель Марковица фондового рынка.
15. Условный закон распределения случайной переменной. Условное математическое ожидание (функция регрессии).
16. Свойства операции условного ожидаемого значения случайной переменной.
17. Функция регрессии нормально распределённого случайного вектора.
18. Точность прогноза функцией регрессии.
19. Точность оптимального прогноза для нормально распределённого случайного вектора.
20. Схема Гаусса-Маркова (на примере модели Оукена).
21. Понятие статистической процедуры оценивания параметров эконометрической модели. Линейные статистические процедуры. Требования к наилучшей статистической процедуре: несмещённость и минимальные дисперсии оценок параметров.
22. Понятие статистической гипотезы. Процедура проверки статистической гипотезы.
23. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК (формулировка теоремы Гаусса-Маркова).
24. Система нормальных уравнений и явный вид её решения при оценивании методом наименьших квадратов (МНК) линейной модели парной регрессии (на примере модели Оукена).
25. Ковариационная матрица оценок коэффициентов линейной модели.
26. Тест Голдфелда-Квандта гомоскедастичности случайного возмущения в линейной модели множественной регрессии.
27. Тест Дарбина-Уотсона отсутствия автокорреляции случайного остатка в линейной модели множественной регрессии.
28. Линейные регрессионные модели с гетероскедастичным остатком. Оценивание параметров модели взвешенным методом наименьших квадратов.
30. Линейные регрессионные модели с автокоррелированным остатком. Оценивание модели обобщённым методом наименьших квадратов.
31. Показатели качества регрессии: коэффициент детерминации как мерило качества спецификации эконометрической модели (на примере модели Оукена).
32. Связь коэффициента детерминации с коэффициентом корреляции экзогенной и эндогенной переменных модели (на примере модели Оукена).
33. Показатели качества регрессии: F-тест.
34. Процедура точечного прогнозирования по оценённой линейной эконометрической модели значений эндогенной переменной.
35. Процедура интервального прогнозирования по оценённой линейной эко-

нометрической модели значений эндогенной переменной и проверка адекватности оценённой модели.
36. Характеристики временных рядов.
37. Нелинейные модели регрессии и линеаризация (на примере эконометрической модели производства товаров и услуг с функцией Кобба-Дугласа).
38. Модели стационарных временных рядов и их идентификация.
39. Модели нестационарных временных рядов с трендом и сезонной составляющей и их идентификация.
40. Модели нестационарных временных рядов: броуновское движение и экономическое броуновское движение.
41. Последствия, симптомы и методика устранения ошибки спецификации эконометрической модели, состоящей в неверном выборе типа функции, играющей роль уравнения регрессии.
42. Последствия, симптомы и методика устранения ошибки спецификации эконометрической модели, состоящей во включении в линейное уравнение регрессии незначимой объясняющей переменной.
43. Последствия, симптомы и методика устранения ошибки спецификации эконометрической модели, состоящей в отсутствии в линейном уравнении регрессии значимой объясняющей переменной.
44. Тест Чоу неизменности параметров линейной модели множественной регрессии.
45. Понятие, причина и симптомы мультиколлинеарности (на примере эконометрической модели Кобба-Дугласа с дополнительной объясняющей переменной t как заместителе технологического прогресса).
46. Авторегрессионные модели (на примере модели корректировки уровня сбережений). Стохастические объясняющие переменные. Нарушение предпосылки теоремы Гаусса-Маркова, возникающее при оценивании методом наименьших квадратов авторегрессионных моделей, и его последствия.
47. Линейные модели с распределёнными лагами.
48. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Необходимое условие идентифицируемости уравнения модели (на примере простой кейнсианской модели формирования доходов).
49. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Критерий идентифицируемости уравнения модели (на примере простой кейнсианской модели формирования доходов).
50. Состоятельные и несостоятельные оценки параметров модели (на примере оценок коэффициентов уравнения спроса в простой «паутинной» модели спроса-предложения товара на конкурентном рынке).
51. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Нарушение предпосылки теоремы Гаусса-Маркова о некоррелированности объясняющих переменных и случайных возмущений как источник несостоятельности МНК-оценок параметров (на примере простой кейнсианской модели формирования доходов).
52. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Процедура

двухшагового и метода наименьших квадратов оценивания уравнения модели.
53. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Процедура трёхшагового метода наименьших квадратов оценивания уравнений модели.
54. Эконометрические модели из одновременных уравнений. Точно идентифицированное и сверхидентифицированное уравнение модели (на примере расширенной «паутинной» модели спроса-предложения товара на конкурентном рынке).
55. Идентифицируемость рекурсивных систем из одновременных уравнений.
56. Процедура косвенного метода наименьших квадратов оценивания параметров уравнения модели из одновременных уравнений (на примере кейнсианской модели формирования дохода).

Примеры экзаменационных задач

Задача 1. Имеются условные данные об изменении результирующего показателя y_t для соответствующих моментов (уровней) времени *t*.

Требуется:

1. Построить аддитивную модель временного ряда (для нечетных вариантов) или мультипликативную модель временного ряда (для четных вариантов),

2. Сделать прогноз на 2 уровня вперед.

Задача 2. Изучается зависимость результирующего показателя *y* от факторов x_1 и x_2.

Требуется (*для всех вариантов*):

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.

2. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.

3. С помощью F-критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации $R^2_{yx_1x_2}$.

4. С помощью частных F-критериев Фишера и t-статистики Стьюдента оценить целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора x_1 после x_2 и фактора x_2 после x_1.

5. По возможности составить уравнение линейной парной регрессии , оставив лишь один значащий фактор

Пример экзаменационного билета.

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Ярославский филиал Финуниверситета)

Кафедра «Экономика и финансы»
Дисциплина «Эконометрика»
Филиал Ярославский
Форма обучения очная
Семестр 5 Направление 38.03.01 «Экономика»

Профиль «Анализ рисков и экономическая безопасность»

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

№ п/п	Вопросы билета	Максимальный балл
1	Состоятельные и несостоятельные оценки параметров модели (на примере оценок коэффициентов уравнения спроса в простой «паутинной» модели спроса-предложения товара на конкурентном рынке).	15 баллов
2	Идентифицируемость рекурсивных систем из одновременных уравнений.	15 баллов
3	Практико-ориентированное задание	30 баллов

Подготовил Чубрина Г.Н.

Утверждаю:
Заведующий кафедрой Сироткин С.А.
«Экономика и финансы» Дата_____2022 г.

Примеры оценочных средств для проверки компетенции, формируемой дисциплиной

Компетенция	Типовые задания
ПКН-1 Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач	1.**Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов**. Задание 1. Необходимо составить спецификацию модификации модели IS — LM – модели Манделла-Флеминга открытой экономики в краткосрочном периоде с плавающим обменным курсом. Состояние национальной экономики в заданном периоде времени описывается количественными характеристиками Y, C , I , NX, E , R, L, CF, M , P , G, T , где Y – объем (величина) выпуска (совокупный спрос, валовый внутренний продукт); C - уровень потребления; I - объем инвестиций в экономику; R – ставка процента (рефинансирования); L - спрос на деньги в реальном выражении (не путать с уровнем затрат труда); M - уровень предложения денег; P - уровень цен; G – объем государственных расходов; T - уровень налогов. Используя приведенные ниже утверждения, составьте спецификацию макромодели Манделла—Флеминга, предназначенной для объяснения переменных Y, R ,L, I , C , NX, E и CF значениями переменных M , P ,G и T . **2.Выявляет сущность и особенности современных экономиче-**

ских процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.

Задание. 1. Для характеристики у от х построить следующие модели:

— линейную,

— экспоненциальную,

— гиперболическую.

2. Оценить каждую модель, определив:

— индекс корреляции,

— коэффициент детерминации,

— F-критерий Фишера.

3. Составить сводную таблицу вычислений, выбрать лучшую модель, дать интерпретацию рассчитанных характеристик.

4. По лучшей модели рассчитать прогнозные значения результативного признака, если прогнозное значение фактора увеличится на 10 % относительно его среднего уровня.

5. На графике отобразить диаграмму рассеяния, график лучшей модельной кривой и прогнозное значение.

x – объем капиталовложений (млн. руб.) на десяти предприятиях,

y **–** объем выпуска продукции (млн. руб.).

x	66	58	73	82	81	84	55	67	81	59
y	133	107	145	162	163	170	104	132	159	116

3.Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства.

Задание. Анализ факторов, влияющих на рождаемость в европейских странах. В связи с тем, что многие европейские страны испытывают демографический кризис, а именно превышение числа людей пенсионного возраста над количеством молодых людей, увеличенный пенсионный возраст, низкий уровень рождаемости, стало интересно, в чем же кроются проблемы подобных явлений. Неужели государство не может провести демографическую политику, увеличить пособия многодетным семьям либо перенять опыт нашей страны и установить материнский капитал за 2-го и более ребенка? Почему же ничего не способствует выходу из демографической ямы? А может, дело вовсе не в политике государства, а в образе жизни самого населения? Может, жители страны делают что-то такое, едят особенный продукт или ведут нездоровый образ жизни, что снижает их детородность? Таким образом, задача ставится провести анализ факторов, влияющих на рождаемость в европейских странах, в которой в качестве объясняемой переменной выбрана Y – коэффициент рождаемости европейских стран, а в качестве объясняющих: X1 – средняя заработная плата в европейских странах. $; X2 – индекс по уровню качества жизни населения в европейских странах; X3 – международный индекс счастья в странах Европы; X4 – индекс европейских стран по уровню потребления алкоголя.

Данные для расчета приведены в нижеследующей таблице.

	<table><tr><th>№</th><th>Страна</th><th>Y</th><th>X_1</th><th>X_2</th><th>X_3</th><th>X_4</th></tr><tr><td>1</td><td>Ирландия</td><td>15,18</td><td>2 997,00</td><td>0,916</td><td>7,076</td><td>14,41</td></tr><tr><td>2</td><td>Исландия</td><td>13,09</td><td>2 431,00</td><td>0,906</td><td>7,355</td><td>6,31</td></tr><tr><td>3</td><td>Франция</td><td>12,15</td><td>2 886,00</td><td>0,893</td><td>6,764</td><td>13,66</td></tr><tr><td>4</td><td>Великобритания</td><td>12,15</td><td>3 065,00</td><td>0,875</td><td>6,883</td><td>13,37</td></tr><tr><td>5</td><td>Норвегия</td><td>12,09</td><td>3 678,00</td><td>0,955</td><td>7,655</td><td>7,81</td></tr><tr><td>6</td><td>Швеция</td><td>11,15</td><td>3 023,00</td><td>0,916</td><td>7,48</td><td>10,3</td></tr><tr><td>7</td><td>Россия</td><td>11,87</td><td>445,00</td><td>0,788</td><td>5,464</td><td>15,76</td></tr><tr><td>8</td><td>Люксембург</td><td>11,75</td><td>4 089,00</td><td>0,875</td><td>7,054</td><td>13,01</td></tr><tr><td>9</td><td>Белоруссия</td><td>10,86</td><td>603,00</td><td>0,793</td><td>5,504</td><td>15,13</td></tr><tr><td>10</td><td>Нидерланды</td><td>10,83</td><td>2 725,00</td><td>0,921</td><td>7,512</td><td>10,05</td></tr><tr><td>11</td><td>Швейцария</td><td>10,48</td><td>2 500,00</td><td>0,913</td><td>7,65</td><td>11,06</td></tr><tr><td>12</td><td>Финляндия</td><td>10,35</td><td>2 925,00</td><td>0,892</td><td>7,389</td><td>12,52</td></tr><tr><td>13</td><td>Эстония</td><td>10,29</td><td>1 039,00</td><td>0,846</td><td>5,426</td><td>15,57</td></tr><tr><td>14</td><td>Дания</td><td>10,22</td><td>2 000,00</td><td>0,901</td><td>7,693</td><td>13,37</td></tr><tr><td>15</td><td>Словакия</td><td>10,01</td><td>1 385,00</td><td>0,84</td><td>5,969</td><td>13,33</td></tr><tr><td>16</td><td>Испания</td><td>9,88</td><td>2 352,00</td><td>0,885</td><td>6,322</td><td>11,67</td></tr><tr><td>17</td><td>Латвия</td><td>9,79</td><td>1 098,00</td><td>0,818</td><td>5,046</td><td>15,03</td></tr><tr><td>18</td><td>Чехия</td><td>9,79</td><td>1 786,00</td><td>0,873</td><td>6,29</td><td>16,45</td></tr><tr><td>19</td><td>Польша</td><td>9,77</td><td>1 536,00</td><td>0,821</td><td>5,822</td><td>13,25</td></tr><tr><td>20</td><td>Хорватия</td><td>9,49</td><td>1 756,00</td><td>0,805</td><td>5,661</td><td>15,11</td></tr><tr><td>21</td><td>Португалия</td><td>9,42</td><td>1 090,00</td><td>0,816</td><td>5,101</td><td>14,55</td></tr><tr><td>22</td><td>Литва</td><td>9,36</td><td>1 109,00</td><td>0,814</td><td>5,426</td><td>12,5</td></tr><tr><td>23</td><td>Румыния</td><td>9,27</td><td>1 100,00</td><td>0,786</td><td>5,033</td><td>15,3</td></tr><tr><td>24</td><td>Венгрия</td><td>9,26</td><td>1 374,00</td><td>0,831</td><td>4,775</td><td>16,27</td></tr><tr><td>25</td><td>Сербия</td><td>9,13</td><td>1 058,00</td><td>0,769</td><td>4,813</td><td>11,09</td></tr><tr><td>26</td><td>Болгария</td><td>8,92</td><td>750,00</td><td>0,782</td><td>3,981</td><td>12,44</td></tr><tr><td>27</td><td>Италия</td><td>8,84</td><td>2 445,00</td><td>0,881</td><td>6,021</td><td>10,68</td></tr><tr><td>28</td><td>Греция</td><td>8,80</td><td>2 300,00</td><td>0,86</td><td>5,435</td><td>10,75</td></tr><tr><td>29</td><td>Австрия</td><td>8,76</td><td>3 437,00</td><td>0,895</td><td>7,369</td><td>13,24</td></tr><tr><td>30</td><td>Словения</td><td>8,54</td><td>1 310,00</td><td>0,892</td><td>6,06</td><td>15,19</td></tr><tr><td>31</td><td>Германия</td><td>8,42</td><td>2 720,00</td><td>0,92</td><td>6,672</td><td>12,81</td></tr></table>
ПКН-3 Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты.	**1.Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач.** Задание: 1.1. На основании исходных индикаторов Xi (i = 1,10) выполнить построение интервального ряда. 1.2. Рассчитать статистические характеристики вариационного дискретного и интервального рядов: среднее, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, моду, медиану, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса. Исходные данные: X1 – капитализация на конец года, млн. дол. X2 – изменение цены сделок за год, % X3 – доход инвестора за год, % X4 – объем торгов, млн. дол. X5 – маржа между котировками на покупку и продажу, % X6 – удельный вес акций в обращении на фондовой бирже, %

№ п/п	Показатель					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	2219,6	53,33	49,63	208,8	0,68	2,26
2	1805,3	-3,55	-35,71	27,6	0,74	0,26
3	864,6	-4,54	-9	107,7	0,97	2,17
4	1536,8	349,92	-65,6	0,8	365,12	0,01
5	760,6	72,23	35,71	40,4	9,25	1,19
6	179,4	22,64	7	110,3	12,68	17,9
7	3171,7	32,25	7,43	6,4	2,44	0,05
8	63,4	56,29	-4	14,1	13,04	4,61
9	2569,8	-5,41	-8,11	83,8	0,87	0,57
10	1477,1	-10,17	-38,57	46,7	4,35	0,45
11	819,5	650	284	75,6	6,02	2,15
12	101,6	37	27,5	5,7	22,35	1,1
13	487,6	266,27	263,1	87,4	5,87	5,57
14	189,4	40,49	-88	0,7	400	0,4
15	150,3	0,52	-90	6,5	733,33	0,56
16	153,6	52,5	107,67	12,3	8	1,58
17	62,9	803,85	15,1	69,8	6,67	35,26
18	198,4	-40	-78	27,2	19,23	4,08
19	183,5	-43,4	-42,5	269,6	596,67	18,11
20	109,7	20,27	21,7	7,1	15,09	1,29
21	89,7	19,05	6,67	52,3	11,61	9,47

2.Формулирует математические постановки финансово экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.

Задание 1. Представленную ниже структурную форму модели преобразуйте к приведенной. Запишите приведенную форму задачи в матричном виде.

Гипотетическая модель экономики:

$Ct = a1 + b11 \cdot Yt + b12 \cdot Jt$

$Jt = a2 + b21 \cdot Yt-1$

$Tt = a3 + b31 \cdot Yt$

$Yt = Ct + Jt + Gt$

где Ct – совокупное потребление в период t;

Yt – совокупный доход в период t;

Jt – инвестиции в период t;

Tt – налоги в период t;

Gt – государственные доходы в период t.

3.Системно подходит к выбору математических методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.

4.Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.

Задание 5. Определение факторов, влияющих на среднюю заработную плату по субъектам РФ Необходимо проанализировать, какие факторы в большей степени влияют на среднюю заработную

<table>
<tr>
<td></td>
<td>плату по субъектам РФ. Эта цель весьма актуальна для непропорционально развивающейся современной России, и ни для кого не секрет, что уровень жизни населения в разных областях нашей Родины зачастую очень сильно отличается. Порой цены на основные продукты питания в менее развитых областях сопоставимы с ценами на аналогичные продукты в столице, но при этом средняя заработная плата значительно ниже. Этот парадокс и порождает социальное неравенство жителей городов Федерального значения с остальными гражданами РФ. В качестве объясняемой переменной выбрана Y - средняя заработная плата в субъекте РФ, а в качестве объясняющих выбраны факторы: X1 – прожиточный минимум для трудоспособного населения; X2 – валовой региональный продукт; X3 – численность населения; X4 – прожиточный минимум на душу населения. Данные для расчета приведены в нижеследующей таблице.
<table>
<tr><th>Регионы России</th><th>Y</th><th>X_1</th><th>X_2</th><th>X_3</th><th>X_4</th></tr>
<tr><td>Белгородская область</td><td>22249,6</td><td>6866</td><td>569,4</td><td>1 547 845</td><td>6369</td></tr>
<tr><td>Брянская область</td><td>19082,3</td><td>7489</td><td>223,3</td><td>1 232 885</td><td>6969</td></tr>
<tr><td>Владимирская область</td><td>20862,6</td><td>7928</td><td>307,4</td><td>1 405 741</td><td>7318</td></tr>
<tr><td>Воронежская область</td><td>21700,8</td><td>7053</td><td>606,6</td><td>2 331 511</td><td>6512</td></tr>
<tr><td>Ивановская область</td><td>18910,9</td><td>8074</td><td>157,7</td><td>1 037 079</td><td>7461</td></tr>
<tr><td>Калужская область</td><td>25918,2</td><td>7716</td><td>293,4</td><td>1 009 709</td><td>7160</td></tr>
<tr><td>Костромская область</td><td>19525,9</td><td>7779</td><td>143,1</td><td>654 230</td><td>7185</td></tr>
<tr><td>Курская область</td><td>20956,7</td><td>6840</td><td>272,2</td><td>1 117 397</td><td>6351</td></tr>
<tr><td>Липецкая область</td><td>21062,1</td><td>7056</td><td>314,7</td><td>1 158 280</td><td>6569</td></tr>
<tr><td>Московская область</td><td>36095,6</td><td>9478</td><td>2551,2</td><td>7 236 604</td><td>8533</td></tr>
<tr><td>Орловская область</td><td>19090,3</td><td>7355</td><td>164,5</td><td>766 152</td><td>6846</td></tr>
<tr><td>Рязанская область</td><td>21909,0</td><td>7360</td><td>278,7</td><td>1 135 916</td><td>6385</td></tr>
<tr><td>Смоленская область</td><td>20347,0</td><td>8551</td><td>225,5</td><td>964 333</td><td>7928</td></tr>
<tr><td>Тамбовская область</td><td>18750,5</td><td>6667</td><td>235,8</td><td>1 062 500</td><td>4955</td></tr>
</table>
</td>
</tr>
<tr>
<td>УК-4 Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач</td>
<td>1. Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных.
2.Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ.
3. Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи.
4. Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач.
Задание:
1.1. На основании исходных индикаторов Xi (i = 1,10) выполнить построение интервального ряда.
1.2. Рассчитать статистические характеристики вариационного дискретного и интервального рядов: среднее, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, моду, медиану, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса.
Исходные данные:
X1 – капитализация на конец года, млн. дол.
X2 – изменение цены сделок за год, %
X3 – доход инвестора за год, %
X4 – объем торгов, млн. дол.
X5 – маржа между котировками на покупку и продажу, %
X6 – удельный вес акций в обращении на фондовой бирже, %</td>
</tr>
</table>

№ п/п	Показатель					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	2219,6	53,33	49,63	208,8	0,68	2,26
2	1805,3	-3,55	-35,71	27,6	0,74	0,26
3	864,6	-4,54	-9	107,7	0,97	2,17
4	1536,8	349,92	-65,6	0,8	365,12	0,01
5	760,6	72,23	35,71	40,4	9,25	1,19
6	179,4	22,64	7	110,3	12,68	17,9
7	3171,7	32,25	7,43	6,4	2,44	0,05
8	63,4	56,29	-4	14,1	13,04	4,61
9	2569,8	-5,41	-8,11	83,8	0,87	0,57
10	1477,1	-10,17	-38,57	46,7	4,35	0,45
11	819,5	650	284	75,6	6,02	2,15
12	101,6	37	27,5	5,7	22,35	1,1
13	487,6	266,27	263,1	87,4	5,87	5,57
14	189,4	40,49	-88	0,7	400	0,4
15	150,3	0,52	-90	6,5	733,33	0,56
16	153,6	52,5	107,67	12,3	8	1,58
17	62,9	803,85	15,1	69,8	6,67	35,26
18	198,4	-40	-78	27,2	19,23	4,08
19	183,5	-43,4	-42,5	269,6	596,67	18,11
20	109,7	20,27	21,7	7,1	15,09	1,29
21	89,7	19,05	6,67	52,3	11,61	9,47

Для выполнения задания необходимо использовать средства MS Exel и пакета анализа данных этого редактора

УК-10 Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач	**1.Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации**. Задание: Структурная и приведенная формы моделей имеют следующий вид: структурная $y1 = b12 \cdot y2 + b13 \cdot y3 + a11 \cdot x1$ $y2 = b21 \cdot y3 + a22 \cdot x2 + a23 \cdot x3$ $y3 = b31 \cdot y1 + a31 \cdot x1 + a33 \cdot x3$ приведенная $y1 = 7 \cdot x1 + 3 \cdot x2 + 8 \cdot x3$ $y2 = -6 \cdot x1 + 6 \cdot x2 + 9 \cdot x3$ $y3 = 4 \cdot x1 + 10 \cdot x2 + 5 \cdot x3$ Выполнить проверку структурной формы модели на идентификацию, а затем определить параметры структурной модели. **2.Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности**. Задание: 1.1. На основании исходных индикаторов Xi (i = 1,10) выполнить построение интервального ряда. 1.2. Рассчитать статистические характеристики вариационного дискретного и интервального рядов: среднее, дисперсию, среднее квадратическое отклонение, коэффициент вариации, моду, медиану, коэффициент асимметрии, коэффициент эксцесса. Исходные данные:

X1 – капитализация на конец года, млн. дол.
X2 – изменение цены сделок за год, %
X3 – доход инвестора за год, %
X4 – объем торгов, млн. дол.
X5 – маржа между котировками на покупку и продажу, %
X6 – удельный вес акций в обращении на фондовой бирже, %

№ п/п	Показатель					
	X1	X2	X3	X4	X5	X6
1	2219,6	53,33	49,63	208,8	0,68	2,26
2	1805,3	-3,55	-35,71	27,6	0,74	0,26
3	864,6	-4,54	-9	107,7	0,97	2,17
4	1536,8	349,92	-65,6	0,8	365,12	0,01
5	760,6	72,23	35,71	40,4	9,25	1,19
6	179,4	22,64	7	110,3	12,68	17,9
7	3171,7	32,25	7,43	6,4	2,44	0,05
8	63,4	56,29	-4	14,1	13,04	4,61
9	2569,8	-5,41	-8,11	83,8	0,87	0,57
10	1477,1	-10,17	-38,57	46,7	4,35	0,45
11	819,5	650	284	75,6	6,02	2,15
12	101,6	37	27,5	5,7	22,35	1,1
13	487,6	266,27	263,1	87,4	5,87	5,57
14	189,4	40,49	-88	0,7	400	0,4
15	150,3	0,52	-90	6,5	733,33	0,56
16	153,6	52,5	107,67	12,3	8	1,58
17	62,9	803,85	15,1	69,8	6,67	35,26
18	198,4	-40	-78	27,2	19,23	4,08
19	183,5	-43,4	-42,5	269,6	596,67	18,11
20	109,7	20,27	21,7	7,1	15,09	1,29
21	89,7	19,05	6,67	52,3	11,61	9,47

3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.

Задача. Имеются условные данные об изменении результирующего показателя для соответствующих моментов (уровней) времени t.
Требуется:
1.Построить аддитивную модель временного ряда (для нечетных вариантов) или мультипликативную модель временного ряда (для четных вариантов),
2.Сделать прогноз на 2 уровня вперед.

Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена	Год	Цена
1970	21,0	1977	42,5	1984	48,6	1991	47,6
1971	18,1	1978	48,9	1985	42,8	1992	46,6
1972	19,3	1979	63,2	1986	40,2	1993	47,3
1973	34,3	1980	74,4	1987	45,1	1994	48,9
1974	37,8	1981	55,9	1988	47,8	1995	56,7
1975	27,7	1982	46,3	1989	49,7	1966	54,8
1976	37,8	1983	55,1	1990	51,2	1997	53,5

4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собствен-

ные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.

5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.

Задача 1. Изучается зависимость результирующего показателя *y* от факторов x_1 и x_2 .**Требуется:**

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.

2. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.

3. С помощью *F*-критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации $R^2_{yx_1x_2}$.

4. С помощью частных *F*-критериев Фишера и *t*-статистики Стьюдента оценить целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора X_1 после X_2 и фактора X_2 после X_1 .

5. По возможности составить уравнение линейной парной регрессии , оставив лишь один значащий фактор.

y_2	62	53,1	56,5	30,1	18,1	13,6	89,8	76,6	32,3	199	90,8	82,1	76,2	37,1
x_1	0,23	0,43	0,26	0,43	0,38	0,42	0,3	0,37	0,34	0,23	0,41	0,41	0,22	0,31
x_5	0,88	0,57	0,7	0,84	1,04	0,66	0,86	1,27	0,68	0,86	0,45	0,74	1,03	0,96

Обозначение показателя	Наименование показателя
y_1	Производительность труда, тыс. руб./чел.
y_2	Индекс снижения себестоимости продукции
y_3	Рентабельность
x_1	Трудоемкость единицы продукции
x_2	Удельный вес рабочих в составе ППР
x_3	Удельный вес покупных изделий
x_4	Коэффициент сменности оборудования, смен
x_5	Премии и вознаграждения на одного работника ППР, тыс. руб.
x_6	Удельный вес потерь от брака, %
x_7	Фондоотдача активной части ОПФ, руб./руб.
x_8	Среднегодовая численность ППР, чел.
x_9	Среднегодовая стоимость ОПФ, млн. руб.
x_{10}	Среднегодовой фонд заработной платы ППР
x_{11}	Фондовооруженность труда, тыс. руб./чел.
x_{12}	Оборачиваемость нормируемых оборотных средств, дн.
x_{13}	Оборачиваемость ненормируемых оборотных средств, дн.
x_{14}	Непроизводительные расходы, тыс. руб.

7.3. Соответствующие приказы, распоряжения ректората о контроле уровня освоения дисциплин и сформированности компетенций студентов.

Приказ от 01 октября 2024 года №2187/о «Об утверждении Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов, обучающихся по образовательным программам высшего образования в Финансовом университете», размещенный по ссылке:

https://www.fa.ru/upload/iblock/845/yqw4vi0gi21glvu9775bfm4rz6p19b0z/Prikaz-_2187_o-ot-01.10.2024.pdf

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная

1. Эконометрика [Электронный ресурс]: Учебник для бакалавров /В.П. Яковлев - М.: Дашков и К, 2016. - 384 с. – Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=176170

2. Орлова И.В. Экономико-математические модели: компьютерное моделирование. - 3-е изд.: Учебное пособие / И. В. Орлова, В. А. Половников – М.: Инфра-М, 2014. – 389 с.

3. Новиков, А. И. Эконометрика [Электронный ресурс]: Учебное пособие / А.И. Новиков. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 272 с. – Режим доступа: https://new.znanium.com/catalog/document?id=95802

б) дополнительная:

1. Эконометрика: Учебник / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко; ВЗФЭИ; Под ред. Н.Ш. Кремера. - 3-е изд.; перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ, 2010.

2. Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.]; под ред. И. И. Елисеевой. — М.: Юрайт, 2012. — 449 с.

3. Экономико-математические методы в примерах и задачах: Учебное пособие / Гармаш А.Н. [и др.]; Финуниверситет; Под ред. А.Н. Гармаша - М.: Вузовский учебник, 2014 - 416с.

4. Доугерти К. Введение в эконометрику: учеб.; пер. с англ.— 3-е изд. — М.: ИНФРА-М, 2010.— 465 с.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Банк Росси (ЦБ): www.cbr.ru.
2. Московская Межбанковская валютная биржа: www.micex.ru.
3. Федеральная служба государственной статистики: www.gks.ru
4. Информационный портал Всемирного банка: data.worldbank.org

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Приказ Финуниверситета от 14.05.2021 г. № 1040/о «Об утверждении методических рекомендаций по планированию и организации внеаудиторной самостоятельной работы студентов по образовательным программам бакалавриата и магистратуры Финансовом университете»		https://www.fa.ru/upload/iblock/dc2/a5qpi6qb0k0l6jz01c4g9y1cv5x35ey3/Prikaz-_-1040_o-ot-11.05.2021.PDF
Чубрина Г.Н. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы по дисциплине «Эконометрика» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика»	2023	https://cloud.mail.ru/public/CnoV/cYBRvyAHR/2.%20%D0%9C%D0%B5%D1%82%D0%BE%D0%B4%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D0%B8%D0%B0%D0%BB%D1%8B%20%D0%BF%D0%BE%20%D0%B4%D0%B8%D1%81%D1%86%D0%B8%D0%BF%D0%BB%D0%B8%D0%BD%D0%B0%D0%BC/

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Компьютерные программы общего назначения Windows, MicrosoftOffice
2. Антивирусная программа.

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Таблица 8 – Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

№п/п	Название рекомендуемых технических и компьютерных средств обучения	Наименование разделов и тем
1	Правовая база данных «КонсультантПлюс»	1-3

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации: не предусмотрены.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Материально-техническая база, которой располагает Ярославский филиал Финуниверситета: аудиторный фонд, компьютерные классы и др.

Лекционные и практические занятия проводятся в мультимедийных аудиториях филиала, а также в оборудованных компьютерами и мультимедийным оборудованием классах.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья. При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки России (утверждены 08.04.2014 № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

– в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

– в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);

– методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

– письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);

– выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);

– устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.