ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом ректора
от «02» июня 2023 г. № 424-1

Б1.О.40 Эконометрика

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 38.03.01 Экономика
Специализация/профиль – Экономическая безопасность, анализ и управление рисками
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Математика

Общая трудоемкость в з.е. – 4
Часов по учебному плану (УП) – 144

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
экзамен 5 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	5	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	68	**68**
– лекции	17	**17**
– практические (семинарские)	17	**17**
– лабораторные	34	**34**
Самостоятельная работа	40	**40**
Экзамен	36	**36**
Итого	144	**144**

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954.

Программу составил(и):
к.ф.-м.н., доцент, доцент, Г.Д. Гефан

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Математика», протокол от «2» июня 2023 г. № 13

Зав. кафедрой, к.т.н., доцент Н.Л. Рябченок

СОГЛАСОВАНО

Кафедра «Финансовый и стратегический менеджмент», протокол от «2» июня 2023 г. № 11

Зав. кафедрой, к. э. н., доцент С.А. Халетская

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	формирование основных и важнейших представлений о методах, моделях и приёмах, позволяющих получать количественные выражения закономерностей экономики на базе статистики с использованием математико-статистического инструментария (главным образом, корреляционно-регрессионного анализа)
1.2 Задачи дисциплины	
1	передача теоретических основ и фундаментальных знаний в области статистического моделирования
2	обучение умению применять полученные знания для решения прикладных задач прогнозирования социально-экономических явлений и процессов
1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины	
Профессионально-трудовое воспитание обучающихся	
Цель – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда. Цель профессионально-трудового воспитания достигается по мере решения в единстве следующих задач: – формирование сознательного отношения к выбранной профессии; – воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность; – формирование психологии профессионала; – формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения; – формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли	

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Обязательная часть
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.О.23 Теория статистики
2	Б1.О.24 Корпоративные финансы
3	Б1.О.30 Бухгалтерский учет и анализ
4	Б1.О.32 Основы финансовых вычислений
5	Б2.О.01(У) Учебная - ознакомительная практика
6	Б2.О.02(Н) Учебная - научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б1.О.27 Макроэкономическое планирование и прогнозирование
2	Б2.О.03(П) Производственная - технологическая (проектно-технологическая) практика
3	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
4	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		
Код и наименование компетенции	**Код и наименование индикатора достижения компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
ОПК-2 Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач	ОПК-2.7 Использует математический аппарат для разработки простых математических моделей явлений, процессов и объектов при заданных допущениях и ограничениях	Знать: разновидности метода наименьших квадратов (обычный МНК, обобщённый МНК, косвенный МНК, двухшаговый МНК, структуру моделей парной и множественной линейной регрессии; методы линеаризации степенных моделей на примере функции спроса-потребления, особенности моделирования динамики явлений; суть проблемы автокорреляции и гетероскедастичности, особенности систем одновременных уравнений
		Уметь: оценивать параметры множественной регрессии, находить стандартные отклонения коэффициентов регрессии;

		проверять гипотезы о значимости коэффициентов регрессии, оценивать качество регрессии с помощью коэффициента детерминации; строить трендовые модели рядов динамики, проводить изучение рядов динамики с помощью автокорреляционной функции и учёта циклической компоненты
		Владеть: графическим, аналитическим и экспериментальным методами специфицирования формы связи между переменными, методами обнаружения мультиколлинеарности; методами введения в модель фиктивных переменных, методами обнаружения с помощью специальных тестов явлений гетероскедастичности и автокоррелированности остатков регрессии; методами уменьшения и устранения эффектов автокорреляции и гетероскедастичности остатков, некоторыми приёмами метода Монте-Карло для проведения тестов

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ.**						
1.1	Предмет и назначение эконометрики. Парный корреляционный и регрессионный анализ (обзор). Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии и предположения относительно этой величины (условия Гаусса-Маркова). Понятия гомоскедастичности и автокорреляции. Свойства оценок по методу наименьших квадратов. Остатки регрессии, стандартная ошибка оценки, стандартные отклонения коэффициентов регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии (t-статистика).	5	3	3	8	4	ОПК-2.7
1.2	Выполнение РГР, часть 1 «Свойства моделей регрессии»	5				6	ОПК-2.7
2.0	**Раздел 2. Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности.**						
2.1	Модель множественной регрессии. Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных. Вычисление t-статистики и F-статистики. Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)	5	2	2	4	2	ОПК-2.7
2.2	Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Линейность по переменным и линейность по параметрам. Модель эластичности спроса	5	2	2	4	2	ОПК-2.7
2.3	Модель с гетероскедастичными остатками. Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта. Устранение гетероскедастичности. Обобщённый метод наименьших квадратов	5	1	1	2	2	ОПК-2.7
2.4	Выполнение РГР, часть 2 «Нелинейные модели. Моделирование эластичности спроса»	5				4	ОПК-2.7
3.0	**Раздел 3. Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам.**						
3.1	Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели. Характеристики временных рядов. Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда. Линеаризация модели с экспоненциальным трендом	5	1	1	2	2	ОПК-2.7
3.2	Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага. Автокорреляционная функция. Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных. Ложная корреляция во временных рядах. Исключение временного	5	2	2	4	2	ОПК-2.7

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
	тренда при анализе взаимосвязей						
3.3	Автокорреляция остатков регрессии, её причины и последствия. Обнаружение авто-корреляции. Понятие авторегрессионного процесса. Коэффициент авторегрессии. Оценка коэффициентов автокорреляции и авторегрессии. Статистика Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции. Понятие о методе Кокрана-Оркатта	5	2		2	4	ОПК-2.7
3.4	Метод скользящей средней	5		2	2	2	ОПК-2.7
4.0	**Раздел 4. Системы одновременных уравнений.**						
4.1	Виды систем эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Простейшая модель потребления по Кейнсу. Структурные уравнения модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов	5	2	2	2	6	ОПК-2.7
4.2	Двухшаговый метод наименьших квадратов	5	1	1	2	4	ОПК-2.7
4.3	Итоговые занятия	5	1	1	2		ОПК-2.7
	Форма промежуточной аттестации – экзамен	5	36				ОПК-2.7
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		17	17	34	40	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Гефан, Г. Д. Эконометрика : учеб. пособие для студентов специальностей "Бухгалтерский учёт, анализ и аудит", "Финансы и кредит" и "Мировая экономика" / Г. Д. Гефан. Иркутск : ИрГУПС, 2005. - 84с.	255
6.1.1.2	Гефан, Г.Д. Эконометрика. Дополнительные материалы : методическое пособие / Г. Д. Гефан. Иркутск : ИрГУПС, 2014. - 40с.	78
6.1.1.3	Бериков, В. Б. Эконометрика : учебное пособие / В. Б. Бериков. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010. — 77 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228758 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.1.4	Яковлев, В. П. Эконометрика : учебник / В. П. Яковлев. — Москва : Дашков и К°, 2021. — 384 с. — URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=684237 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Базилевский, М. П. Эконометрика (продвинутый уровень) : учеб. пособие / М. П. Базилевский, Г. Д. Гефан. Иркутск : ИрГУПС, 2016. - 108с.	75
6.1.2.2	Гефан, Г. Д. Статистический метод и основы его применения : учеб. пособие по математике, статистике и эконометрике / Г. Д. Гефан. Иркутск : ИрГУПС, 2003. - 207с.	407

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Гефан, Г.Д. Методические указания по изучению дисциплины Б1.О.40 Эконометрика по направлению подготовки – 38.03.01 Экономика, профили – Финансы и кредит, Бухгалтерский учёт, анализ и аудит, Экономическая безопасность, анализ и управление рисками, Цифровая экономика, Экономика труда, Экономика предприятий и организаций / Г.Д. Гефан; Иркут. гос. ун-т путей сообщ. – Иркутск: ИрГУПС, 2023. – 15 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_2693_1497_2023_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	MathCAD_student 15.0 Academic_License, Customer Number 434692, контракт от 03.12.2012 № 0334100010012000148-0000756-01	
6.3.2.2	MatLab Classroom, R2015a, R2015b, контракт от 09.07.2014 № 0334100010014000028-0000756-01.	
6.3.2.3	MatLab Classroom, R2010a, R2010b, лицензия от 16.03.2011 № 689810, ГК № 0334100010011000032-00000756-01	
6.3.2.4	Simulink Classroom R2010a, R2010b, лицензия № 689810 сетевая, государственный контракт от 06.07.2011 №3341000100110001 14-0000756-01	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Г-103 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
3	Учебная аудитория Г-207 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
4	Учебная аудитория Г-212 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
5	Учебная аудитория Г-223 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель. Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (плакаты).
6	Учебная аудитория Г-307 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную

	информационно-образовательную среду ИрГУПС, учебно-наглядные пособия (плакаты).
7	Учебная аудитория В-106 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, (ноутбук переносной).
8	Учебная аудитория В-107 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель.
9	Учебная аудитория Г-315 для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет, обеспечивающие доступ в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС.
10	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной, обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Практическое занятие	Практическое занятие – вид аудиторных учебных занятий, целенаправленная форма организации учебного процесса, при реализации которой обучающиеся по заданию и под руководством преподавателя выполняют практические задания. Практические задания направлены на углубление научно-теоретических знаний и овладение определенными методами работы, в процессе которых вырабатываются умения и навыки выполнения тех или иных учебных действий в данной сфере науки. Практические занятия развивают научное мышление и речь, позволяют проверить знания обучающихся, выступают как средства оперативной обратной связи; цель практических занятий – углублять, расширять, детализировать знания, полученные на лекции, в обобщенной форме и содействовать выработке навыков профессиональной деятельности. На практических занятиях подробно рассматриваются основные вопросы дисциплины, разбираются основные типы задач. К каждому практическому занятию следует заранее самостоятельно выполнить домашнее задание и выучить лекционный материал к следующей теме. Систематическое выполнение домашних заданий обязательно и является важным фактором, способствующим успешному усвоению дисциплины
Лабораторная	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование,

работа	наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Эконометрика» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература: обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Эконометрика» участвует в формировании компетенций:

ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
5 семестр				
1.0	**Раздел 1. Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ**			
1.1	Текущий контроль	Предмет и назначение эконометрики. Парный корреляционный и регрессионный анализ (обзор). Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии и предположения относительно этой величины (условия Гаусса-Маркова). Понятия гомоскедастичности и автокорреляции. Свойства оценок по методу наименьших квадратов. Остатки регрессии, стандартная ошибка оценки, стандартные отклонения коэффициентов регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии (t-статистика).	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Выполнение РГР, часть 1 «Свойства моделей регрессии»	ОПК-2.7	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
2.0	**Раздел 2. Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности**			
2.1	Текущий контроль	Модель множественной регрессии. Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных. Вычисление t-статистики и F-статистики. Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.2	Текущий контроль	Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Линейность по переменным и линейность по параметрам. Модель эластичности спроса	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Модель с гетероскедастичными остатками. Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта. Устранение гетероскедастичности. Обобщённый метод наименьших	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)

		квадратов		
2.4	Текущий контроль	Выполнение РГР, часть 2 «Нелинейные модели. Моделирование эластичности спроса»	ОПК-2.7	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)
3.0	**Раздел 3. Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам**			
3.1	Текущий контроль	Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели. Характеристики временных рядов. Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда. Линеаризация модели с экспоненциальным трендом	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3.2	Текущий контроль	Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага. Автокорреляционная функция. Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных. Ложная корреляция во временных рядах. Исключение временного тренда при анализе взаимосвязей	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3.3	Текущий контроль	Автокорреляция остатков регрессии, её причины и последствия. Обнаружение авто-корреляции. Понятие авторегрессионного процесса. Коэффициент авторегрессии. Оценка коэффициентов автокорреляции и авторегрессии. Статистика Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции. Понятие о методе Кокрана-Оркатта	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
3.4	Текущий контроль	Метод скользящей средней	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
4.0	**Раздел 4. Системы одновременных уравнений**			
4.1	Текущий контроль	Виды систем эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Простейшая модель потребления по Кейнсу. Структурные уравнения модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
4.2	Текущий контроль	Двухшаговый метод наименьших квадратов	ОПК-2.7	Лабораторная работа (письменно/устно) Тестирование (компьютерные технологии)
4.3	Текущий контроль	Итоговые занятия	ОПК-2.7	Проверочная работа (устно/письменно)
	Промежуточная аттестация	Экзамен	ОПК-2.7	Экзамен (собеседование) Экзамен - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Расчетно-графическая работа (РГР) (письменно)	Средство для проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по разделу дисциплины. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Типовое задание для выполнения расчетно-графической работы по разделам/темам дисциплины
2	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
3	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты
4	Проверочная работа	Средство проверки умений применять полученные знания для выполнения заданий определенного типа по теме или разделу. Может быть использовано для оценки знаний и умений обучающихся.	Комплекты заданий для выполнения проверочных работ по темам дисциплины

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Экзамен	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий (образец экзаменационного билета) к экзамену
2	Тест – промежуточная аттестация в форме	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по	Фонд тестовых заданий

	экзамена	дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме экзамена. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«отлично»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
«хорошо»	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
«удовлетворительно»	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«неудовлетворительно»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме экзамена

Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«отлично»
Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«хорошо»
Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования	«удовлетворительно»
Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования	«неудовлетворительно»

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Расчетно-графическая работа (РГР)

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся полностью и правильно выполнил задание РГР. Показал отличные знания, умения и владения навыками

		применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. РГР оформлена аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями
«хорошо»		Обучающийся выполнил задание РГР с небольшими неточностями. Показал хорошие знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Есть недостатки в оформлении РГР
«удовлетворительно»		Обучающийся выполнил задание РГР с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания, умения и владения навыками применения их при решении задач в рамках усвоенного учебного материала. Качество оформления РГР имеет недостаточный уровень
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	При выполнении РГР обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень знаний, умений и владения ими при решении задач в рамках усвоенного учебного материала

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

Проверочная работа

Шкала оценивания	Критерий оценки
«зачтено»	Обучающийся правильно или с небольшими неточностями выполнил задания проверочной работы
«не зачтено»	Обучающийся неправильно или с существенными неточностями выполнил задания проверочной работы

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для выполнения расчетно-графических работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения расчетно-графических работ.

Образец типового варианта расчетно-графической работы
«Выполнение РГР, часть 1 «Свойства моделей регрессии»»

1. В таблице приводятся выборочные данные о площади (X, кв. м) и цене (Y, тыс. долларов) 10 квартир.

x_i	32	70	66	41	32	74	52	76	72	32
y_i	13	23	20	13	12	23	16	24	22	12

Требуется:

- найти выборочный коэффициент линейной корреляции r_{xy};
- записать выборочное уравнение линейной регрессии $\overline{y}_x = a^* x + b^*$, построить на одном графике данные наблюдений и найденную линию регрессии;
- предсказать цену квартиры площадью 50 кв. м;
- определить s (стандартную ошибку оценки Y), а также s_a и s_b (стандартные отклонения оценок коэффициентов регрессии);
- проверить значимость коэффициента регрессии a при α = 0.05;
- с помощью коэффициента детерминации r^2 выявить долю вариации (%), объясняемую линейной регрессией Y по X;
- с помощью F - теста проверить значимость регрессии.

2. В фирме, занимающейся перевозками пассажиров, на десяти автомобилях работает десять таксистов. В таблице представлены следующие данные для каждого таксиста: X_1 – водительский стаж (годы); X_2 – срок эксплуатации автомобиля (годы), Y – среднедневная выручка (тыс. руб.):

x_{1i}	7	2	2	7	7	3	4	3	6	7
x_{2i}	3	6	7	3	3	5	4	3	7	5
y_i	1.4	0.9	0.9	1.4	1.4	1.0	1.2	1.1	1.1	1.3

Требуется:

- оценить линейную регрессию уравнением $\overline{y}_{x_1,x_2} = a_1^* x_1 + a_2^* x_2 + b^*$;
- определить s (стандартную ошибку оценки Y), а также s_{a_1} и s_{a_2} (стандартные отклонения оценок коэффициентов регрессии);

- найти t-статистики коэффициентов a_1 и a_2 и сделать вывод об их значимости;
- предсказать среднедневную выручку для таксиста с водительским стажем 12 лет и сроком эксплуатации автомобиля 5 лет;
- найти коэффициент детерминации модели;
- с помощью F- теста оценить значимость регрессии.

Образец типового варианта расчетно-графической работы
«Выполнение РГР, часть 2 «Нелинейные модели. Моделирование эластичности спроса»»

Задание. В таблице для выборки из 10 семей приведены данные о среднедушевых годовых доходах X и потребительских расходах на питание Y (тыс. руб.).

x_i	32	36	19	21	19	24	26	14	19	20
y_i	16	18	14	14	15	16	16	11	14	13

Требуется:

- оценить линейную регрессию Y по X уравнением $\overline{y}_x = a^* x + b^*$ и найти коэффициент детерминации этой модели;
- оценить параметры степенной модели $Y = bX^a$, линеаризовав её с помощью логарифмирования, найти коэффициент детерминации и сделать вывод о том, какая из двух регрессий (линейная или степенная) имеет более высокое качество;
- определить, на сколько процентов увеличиваются расходы на питание, если доход увеличивается на 1 процент.
- предполагая, что в линейной модели регрессии дисперсия случайного члена прямо пропорциональна квадрату объясняющей переменной, перейти к обобщённому МНК и оценить коэффициенты регрессии;
- на одном графике показать исходные данные и две линии регрессии, полученные обычным МНК и обобщённым МНК.

3.2 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Разделы и темы в соответствии с РПД/РПП	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ОПК-1.1	**Раздел 1. Эконометрика как научная дисциплина. Парный корреляционный и регрессионный анализ.** Предмет и назначение эконометрики. Парный корреляционный и регрессионный анализ (обзор). Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии и предположения относительно этой величины (условия Гаусса-Маркова). Понятия гомоскедастичности и автокорреляции. Свойства оценок по методу наименьших квадратов. Остатки регрессии, стандартная ошибка оценки, стандартные отклонения коэффициентов регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии (t-статистика).	Знание	20-ЗТЗ 12-ОТЗ
		Умение	20-ЗТЗ 12-ОТЗ
		Владение	10-ЗТЗ 13-ОТЗ

ОПК-1.1	**Раздел 2. Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности.** Модель множественной регрессии. Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных. Вычисление t-статистики и F-статистики. Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные). Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Линейность по переменным и линейность по параметрам. Модель эластичности спроса. Модель с гетероскедастичными остатками. Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта. Устранение гетероскедастичности. Обобщённый метод наименьших квадратов	Знание	20-ЗТЗ 12-ОТЗ
		Умение	20-ЗТЗ 12-ОТЗ
		Владение	10-ЗТЗ 12-ОТЗ
ОПК-1.1	**Раздел 3. Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам.** Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели. Характеристики временных рядов. Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда. Линеаризация модели с экспоненциальным трендом. Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага. Автокорреляционная функция. Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных. Ложная корреляция во временных рядах. Исключение временного тренда при анализе взаимосвязей. Автокорреляция остатков регрессии, её причины и последствия. Обнаружение авто-корреляции. Понятие авторегрессионного процесса. Коэффициент авторегрессии. Оценка коэффициентов автокорреляции и авторегрессии. Статистика Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции. Понятие о методе Кокрана-Оркатта. Метод скользящей средней.	Знание	20-ЗТЗ 10-ОТЗ
		Умение	10-ЗТЗ 10-ОТЗ
		Владение	10-ЗТЗ 13-ОТЗ
ОПК-1.1	**Раздел 4. Системы одновременных уравнений.** Виды систем эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Простейшая модель потребления по Кейнсу. Структурные уравнения модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов. Двухшаговый метод наименьших квадратов	Знание	20-ЗТЗ 15-ОТЗ
		Умение	20-ЗТЗ 15-ОТЗ
		Владение	10-ЗТЗ 12-ОТЗ
		Итого	190-ЗТЗ 148-ОТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

1. Выберите правильный ответ.

К основным этапам построения эконометрической модели не относится:

A) спецификация модели

B) интеграция модели

C) параметризация модели

D) верификация модели

2. Выберите правильный ответ.

Оценка θ^* величины θ называется смещенной, если …

A) $M\left(\theta^*\right)=\theta$

B) $\theta^*=M\left(\theta\right)$

C) $M(\theta) = \theta^*$

D) $\theta^* = \theta$

3. Выберите правильный ответ.

Между двумя количественными признаками – стаж работника и процент допускаемого им брака:

A) существует отрицательная корреляция

B) существует положительная корреляция

C) существует функциональная зависимость

D) не существует никакой связи

4. Выберите правильный ответ.

Проверяется гипотеза о генеральном коэффициенте корреляции $H_0 : r(X,Y) = 0$, $H_1 : r(X,Y) \neq 0$. Выборочный коэффициент корреляции оказался равным нулю. Может ли при таком результате быть отклонена основная гипотеза?

A) может, если мал объем выборки

B) может, если признаки имеют большое рассеивание

C) может, если задан высокий уровень значимости гипотезы

D) нет, не может

5. Дополните.

Обработка парных наблюдений количественных признаков X и Y дала следующие результаты: $\overline{x} = 6$, $\overline{y} = 8$, $\overline{x^2} = 40$, $\overline{y^2} = 73$, $\overline{xy} = 52$. Тогда оценка коэффициента корреляции между X и Y составит _____

Введите значение с точностью до сотых.

6. Выберите правильный ответ.

Знаки коэффициент регрессии (углового коэффициента уравнения $\overline{y}_x = ax + b$ и коэффициента корреляции r_{xy}:

A) противоположны

B) не связаны между собой

C) совпадают

D) положительны

7. Выберите правильный ответ.

Обработка парных наблюдений количественных признаков X и Y дала следующие результаты: $\overline{x} = 5$, $\overline{y} = 10.6$. Оценка a^* в уравнении регрессии $\overline{y}_x = a^* x + b^*$ методом наименьших квадратов составляет 1.7. В таком случае оценка b^* составит:

A) 1.9

B) 2.1

C) 1.7

D) 1.8

8. Выберите правильный ответ.

В модели парной линейной регрессии $y_i = ax_i + b + \varepsilon_i$, $i = \overline{1,n}$ величины a и b являются ….

A) неизвестными коэффициентами регрессии, которые нужно оценить

B) оценками коэффициентов регрессии

C) параметрами, значения которых могут быть точно вычислены

D) известными константами

9. Дополните.

Для проверки значимости регрессии с помощью F-статистики следует воспользоваться таблицей критических точек распределения _____

10. Выберите правильный ответ.

Пусть Y – средняя дальность поездок в данной стране (км), X_1 – густота сети (км на 100 кв. км территории), X_2 – средняя дальность грузоперевозок (км). Линейная регрессионная модель $y_i = a_1 x_{1i} + a_2 x_{2i} + b + \varepsilon_i$ оценена уравнением $\overline{y}_{x_1,x_2} = -2,6x_1 + 0,04x_2 + 56$. В стране с густотой сети 13.6 км на 100 кв. км территории и средней дальности грузоперевозок 183 км предсказание средней дальности поездок составит:

A) 37 км
B) 28 км
C) 128 км
D) 90 км

11. Выберите правильный ответ.

Дана матрица парных коэффициентов корреляции для модели с тремя объясняющими переменными:

	Y	X1	X2	X3
Y	1			
X1	0.39	1		
X2	0.98	0.86	1	
X3	0.42	0.33	0.95	1

Какие пары объясняющих переменных являются явно коллинеарными?

A) X1 и X2
B) X2 и X3
C) X2 и Y
D) X1 и X3

12. Выберите правильный ответ.

В линейную регрессионную модель недельного розничного объема реализации продукции (млн руб.) сети магазинов введена фиктивная переменная:

$$x = \begin{cases} 1, & \text{если магазин имеет рекламу} \\ 0, & \text{если магазин не имеет рекламу} \end{cases}$$

Оценка коэффициента регрессии при этой переменной, скорее всего, будет …

A) заниженной
B) положительной
C) отрицательной
D) завышенной

13. Дополните.

Регрессионная модель зависимости веса человека y (кг) от роста x_1 (см), возраста x_2 (количества прожитых лет) и пола ($x_3 = 0$ для женщин и $x_3 = 1$ для мужчин) оценена уравнением $\overline{y}_{x_1,x_2,x_3} = 1,2x_1 + 0,25x_2 + 6x_3 - 145$. Предсказание веса 62-летней женщины ростом 158 см составляет_____ кг.

Введите число, округленное до целых.

14. Выберите правильный ответ.

В линейную регрессионную модель месячного объема продаж ткани (тыс. метр) сети магазинов введена фиктивная переменная:

$$x = \begin{cases} 1, & \text{если магазин дает покупателям дисконтные карты} \\ 0, & \text{если магазин не дает покупателям дисконтные карты} \end{cases}$$

Оценка коэффициента регрессии при этой переменной оказалась равна 12,75. Это означает, что …

A) объем продаж ткани магазинов, дающих покупателю дисконт, в среднем на 12,75 тыс. метров выше, чем у магазинов, не имеющих такой услуги

B) объем продаж ткани магазинов, дающих покупателю дисконт, в среднем на 12,75% ниже, чем у магазинов, не имеющих такой услуги

C) объем продаж ткани магазинов, дающих покупателю дисконт, в среднем на 12,75% выше, чем у магазинов, не имеющих такой услуги

D) объем продаж ткани магазинов, дающих покупателю дисконт, в среднем на 12,75 тыс. метров ниже, чем у магазинов, не имеющих такой услуги

15. Выберите правильный ответ.

К какому классу нелинейных регрессий относится степенная кривая $y = ax^b + \varepsilon$?

A) линейна по параметрам, нелинейна по переменным

B) нелинейна по параметрам, линейна по переменным

C) нелинейна по параметрам, нелинейна по переменным

D) линейна по параметрам, линейна по переменным

16. Дополните.

Регрессионная модель зависимости потребления продуктов питания в расчете на одного член семьи y (тыс. руб.) от среднедушевого дохода x (тыс. руб.) оценена уравнением $\overline{y}_x = 1.5x^{0.5}$. При среднедушевом доходе 4 тыс. руб. предсказание потребления продуктов питания в расчете на одного члена семьи составит _____ тыс. руб.

17. Дополните.

Зависимость расходов на питание Y (млрд долларов) от личного располагаемого дохода X_1 (млрд долларов) и относительного индекса цен X_2 оценена выборочным уравнением регрессии $\overline{y}_{x_1,x_2} = 18x_1^{0.5}x_2^{-0.5}$. Прогноз личного располагаемого дохода составляет 256 млрд долларов, прогноз относительного индекса цен составляет 144. Тогда предсказание расходов населения на питание в будущем году составит _____ млрд долларов.

Введите число, округленное до целых

18. Выберите правильный ответ.

Линейная регрессионная модель зависимости цены квартиры от её площади содержит гетероскедастичный случайный член, т.к.

A) маленьким квартир значительно больше, чем больших

B) площадь квартиры слабо влияет на её цену

C) квартиры большей площади имеют более высокую цену, чем маленькие квартиры

D) квартиры большей площади имеют больший разброс в ценах, чем маленькие квартиры

19. Выберите правильный ответ.

Если модель линейной регрессии имеет вид $y_i = ax_i + b + x_i\varepsilon_i$, $D(\varepsilon_i) = const$, $i = \overline{1,n}$, то эта модель является гетероскедастичной, поскольку дисперсия случайного члена

A) прямо пропорциональна квадрату объясняющей переменной

B) обратно пропорциональна объясняющей переменной

C) постоянна

D) прямо пропорциональна объясняющей переменной

20. Выберите один или несколько ответов.

Ряд динамики (временной ряд) теоретически может быть представлен в виде суперпозиции следующих составляющих:

A) основная тенденция развития (тренд)
B) циклические колебания
C) случайные колебания
D) свободные колебания
E) вынужденные колебания

21. Выберите правильный ответ.

На графике изображен временной ряд, уровни которого включают в себя:

A) циклическую составляющую с периодом 4
B) случайную составляющую
C) слабую линейную тенденцию
D) циклическую составляющую с периодом 6

22. Выберите правильный ответ.

Если автокорреляция остатков имеет место, то оценки параметров перестают быть…

A) состоятельными
B) эффективными
C) несмещенными
D) единственными

23. Выберите правильный ответ.

В системе одновременных уравнений модели потребления Кейнса

$$c_t = ax_t + b + \varepsilon_t,$$

$$x_t = c_t + u_t$$

(t – некоторый период времени, X – национальный доход, C – агрегированное потребление, U – инвестиции, ε_t – случайный член) экзогенными переменными являются:

A) U, C и X
B) C и U
C) только X
D) только U

24. Дополните.

При оценке параметров системы одновременных уравнений по косвенному методу наименьших квадратов сначала оценивается уравнение регрессии $\bar{c}_u = \alpha^* u + \beta^*$, а затем вычисляются оценки $a^* = \dfrac{\alpha^*}{1+\alpha^*}$ и $b^* = \dfrac{\beta^*}{1+\alpha^*}$. Пусть $\bar{c}_u = 0.7u + 200$. Тогда $\bar{c}(x=0) =$ _____.

Введите число, округлив до целого.

25. Выберите правильный ответ.

Для предсказания среднего значения величины Y по значению X в Excel служит функция ПРЕДСКАЗ, аргументами которой являются …

A) значение Y

B) массив значений X
C) массив значений Y
D) значение X

3.3 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Предмет и назначение эконометрики. Парный корреляционный и регрессионный анализ (обзор). Модель парной линейной регрессии. Ошибка регрессии и предположения относительно этой величины (условия Гаусса-Маркова). Понятия гомоскедастичности и автокорреляции. Свойства оценок по методу наименьших квадратов. Остатки регрессии, стандартная ошибка оценки, стандартные отклонения коэффициентов регрессии. Показатели качества регрессии. Проверка гипотез о значимости коэффициентов регрессии (t-статистика).»

Задание 2.1. Имеются данные об издержках 30 магазинов фирмы, торгующей как промышленными, так и продовольственными товарами. (Данные в таблице размещены в 9 столбцах лишь для экономии места – в таблице EXCEL разместите их в 3 столбцах). Требуется провести корреляционный анализ связи этих издержек (Y, в рублях на 1 тысячу рублей оборота) с долей промтоваров в обороте (X, %).

Задание 3.1. Построить уравнение регрессии по данным, приведённым в задании 2.1 (задача про магазины). Для этого воспользоваться файлом, изготовленным при выполнении работы 2. Решить задачу несколькими способами и убедиться в их тождественности.

Контрольные вопросы

1. Сформулируйте математический и экономический смысл коэффициента регрессии a в заданиях 3.1 и 3.2.

2. Объясните, почему оценку b^* можно дать с помощью функции ПРЕДСКАЗ, задав нулевое значение аргумента.

3. Каков экономический смысл коэффициента b в задании 3.1? Почему невозможно найти экономическую интерпретацию коэффициенту b в задании 3.2?

4. Предскажите величину издержек Y, если доля промтоваров в обороте X будет равна 50%, 70%, 100% (задание 3.1) и стоимость квартиры Y, если площадь X будет равна 80 квадратным метрам (задание 3.2). Используйте для этого разные способы: полученное уравнение регрессии; функцию ПРЕДСКАЗ.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Модель множественной регрессии. Оценки параметров регрессии в случае двух объясняющих переменных. Вычисление t-статистики и F-статистики. Зависимость точности коэффициентов регрессии от корреляции между объясняющими переменными. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные)»

Задание 5.1. Десять студентов имеют следующие показатели в изучении учебной дисциплины (X_1 – число выполненных домашних заданий, X_2 – число пропущенных занятий, Y – оценка на экзамене):

x_{1i}	10	13	12	13	7	10	14	16	8	5
x_{2i}	3	2	1	2	3	0	0	2	3	4
y_i	3	4	4	5	3	3	4	5	3	2

Требуется провести подробный регрессионный анализ, оценив линейную регрессию уравнением $\overline{y}_{x_1,x_2} = a_1^* x_1 + a_2^* x_2 + b^*$.

Задание 5.2. В таблице показаны объёмы продаж продукции городского хладокомбината (мороженого) за отдельные временные отрезки летнего сезона. Требуется построить линейную модель множественной регрессии для объёма реализации с двумя объясняющими переменными, применив 2 способа: функцию ЛИНЕЙН и надстройку «Анализ данных».

Контрольные вопросы

1. Являются ли коэффициенты регрессии при обеих объясняющих переменных (a_1^* и a_2^*) в задании 5.1 значимыми? Как в этом случае интерпретировать результаты? Что делать дальше для получения надёжного прогноза?
2. Каковы результаты применения t-теста и F-теста к заданию 5.2?
3. Дайте интерпретацию коэффициентов регрессии в задании 5.2.
4. Введите в некоторую ячейку формулу, которая будет давать прогноз реализации мороженого на ближайшую неделю (задание 5.2) по значениям объясняющих переменных (эти значения вводятся в соседние ячейки).
5. Пусть известно, что синоптики прогнозируют на ближайшую неделю жару в 30-34 градуса (в качестве среднего значения берём 32). Убедитесь, что прогноз недельной реализации составляет 57.4 тонны. Допустим, что производственные мощности позволяют выпустить лишь 50 тонн. Опытным путём подберите такое увеличение цены (в процентах), чтобы выйти на уровень реализации приблизительно 50 тонн.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Нелинейные модели регрессии и их линеаризация. Линейность по переменным и линейность по параметрам. Модель эластичности спроса»

Задание 6.1. В течение 10 сезонов регистрировались данные о количестве отдыхавших в санатории (X, человеко-дни) и среднедневном уровне затрат в расчёте на одного отдыхающего (Y, доллары/человеко-дни). Требуется оценить регрессию Y по X двумя способами:

1) построив уравнение линейной регрессии Y по X;

2) считая, что истинная зависимость близка к формуле

$$Y = \frac{I_0}{X} + k,$$

ввести новую переменную $Z = 1/X$ и построить уравнение линейной регрессии Y по Z, т.е. оценить I_0 и k.

Для обеих моделей вывести на диаграмме коэффициент детерминации.

X	650	550	480	580	690	870	840	750	920	1050
Y	12.6	13.5	14.3	13.2	12.3	11.5	11.6	12.0	11.3	11.0

Задание 6.2. В таблице для выборки из 10 семей приведены данные о среднедушевых годовых доходах X и потребительских расходах на питание Y (тыс. руб.). Требуется:

1) оценить линейную регрессию Y по X уравнением $\overline{y}_x = a^* x + b^*$;

2) оценить параметры степенной модели $Y = bX^a$, линеаризовав её с помощью логарифмирования;
3) получить на диаграмме линейный и степенной тренды, вывести коэффициенты детерминации и сделать вывод о том, какая из двух регрессий (линейная или степенная) имеет более высокое качество.

x_i	22	33	27	17	15	35	24	27	40	33
y_i	15	22	18	12	11	18	14	19	20	18

Контрольные вопросы

1. Предскажите величину среднедневного уровня затрат в расчёте на одного отдыхающего (задание 6.1) при числе отдыхающих $X = 2000$, пользуясь сначала линейной, а затем гиперболической моделью. Почему результаты столь сильно различаются? Какой из прогнозов вызывает большее доверие?

2. Покажите, что линеаризация степенной модели с помощью логарифмирования окажется невозможной, если случайный член будет присутствовать в модели не как множитель, а как слагаемое.

3. Каков экономический смысл коэффициента регрессии линейной модели в задании 6.2? Почему предположение, что рост дохода приводит к линейному росту расходов на питание, является нереалистичным?

4. Для степенной модели получена оценка параметра $a^* = 0.6553$. Дайте экономическую интерпретацию этой оценки, связав её с эластичностью расходов на питание по доходу. Для каких расходов (не на питание!) данная оценка может быть больше единицы?

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Модель с гетероскедастичными остатками. Обнаружение гетероскедастичности, тест Голдфелда-Квандта. Устранение гетероскедастичности. Обобщённый метод наименьших квадратов»

Задание 7. Используя данные задания 6.2, требуется:
1) визуально убедиться в наличии гетероскедастичности остатков;
2) перейти к обобщённому МНК и оценить коэффициенты регрессии;
3) на одном графике показать исходные данные и две линии регрессии, полученные обычным МНК (в работе 6) и обобщённым МНК.

Контрольные вопросы

1. Попробуйте применить к заданию 7 тест Голдфелда-Квандта [14].

2. (**Вопрос повышенной сложности**). Теоретически известно, что при наличии гетероскедастичности оценки по обобщённому МНК оказываются эффективными, в отличие от оценок по обычному МНК. Докажите это статистически методом Монте-Карло. Для этого смоделируйте случайную величину Y как

$$y_i = ax_i + b + x_i\varepsilon_i, \quad i = \overline{1, n},$$

где X принимает целые значения от 1 до 10, а величина ε_i определяется с помощью функции СЛЧИС (см. работу 1). Значения a и b подберите самостоятельно.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты
«Ряд динамики. Аддитивная и мультипликативная модели. Характеристики временных рядов. Аналитическое выравнивание. Выбор вида тренда. Линеаризация модели с экспоненциальным трендом»

Задание 8. Имеются данные о динамике обменного курса доллара за 12 месяцев отчётного года (Y – обменный курс в рублях, t – номер месяца).

t	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
y_t	23,4	23,6	24,4	23,5	24,1	24,7	24,5	24,3	24,8	24,4	24,6	25,2

Требуется:

1) найти автокорреляционную функцию уровней ряда динамики (коэффициенты автокорреляции для лага 1, 2, 3);
2) сделать вывод о наличии линейной тенденции и цикличности;
3) оценить линейную тенденцию развития Y во времени уравнением

$$\overline{y}_t = a^* t + b^*;$$

4) найти коэффициент детерминации модели;
5) дать прогноз обменного курса на основе линейной регрессии на июнь будущего года (если это возможно).

Контрольные вопросы

1. Как выявляется линейный тренд по анализу цепных приростов в ряде динамики?

2. Проделав все необходимые действия, вы не обнаружите в данном ряде динамики цикличности. Постройте диаграмму $Y(t)$ и убедитесь, что она действительно не имеет признаков цикличности. Теперь поэкспериментируйте со значениями Y, чтобы добиться появления циклической составляющей (сначала с циклом 2 месяца, затем с циклом 3 месяца).

3. Для моделирования циклических колебаний постройте модель с фиктивными переменными и попробуйте использовать её для прогноза.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Автокорреляция уровней ряда динамики, понятие лага. Автокорреляционная функция. Моделирование циклических колебаний с помощью фиктивных переменных. Ложная корреляция во временных рядах. Исключение временного тренда при анализе взаимосвязей»

Задание 2.2. Имеются данные о динамике потребления электроэнергии на промышленном предприятии в зимний и летний периоды времени (см. выше пример 4).

Требуется:

1) найти автокорреляционную функцию уровней ряда динамики (коэффициенты автокорреляции для лага 1, 2);

2) сделать вывод о наличии линейной тенденции и цикличности;

3) оценить параметры линейной модели регрессии уравнением $\overline{y}_{t,x} = a_0^* t + a_1^* x + b^*$, где t − сквозной номер сезона, и

$$x = \begin{cases} 1 \text{ для зимы,} \\ 0 \text{ для лета.} \end{cases}$$

4) убедиться в значимости коэффициентов регрессии;

5) вычислить модельные значения $\overline{y}_{t,x}$ и, добавив их на рис. 2, сравнить с фактическими уровнями ряда.

Контрольные вопросы

1. Как выявляется линейный тренд по анализу цепных приростов в ряде динамики?
2. Как зависит число фиктивных переменных регрессионной модели, отвечающих за циклическую составляющую, от продолжительности цикла?
3. В задании 2.2 сравните коэффициент детерминации построенной модели с коэффициентом детерминации регрессионной модели, включающей только линейный тренд. Результат объясните.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Автокорреляция остатков регрессии, её причины и последствия. Обнаружение автокорреляции. Понятие авторегрессионного процесса. Коэффициент авторегрессии. Оценка коэффициентов автокорреляции и авторегрессии. Статистика Дарбина-Уотсона. Устранение автокорреляции. Понятие о методе Кокрана-Оркатта»

Задание

В течение двух лет по данным, собранным на городских рынках, изучалась динамика цен на мясо. В таблице представлена среднемесячная цена (Y, руб.) 1 кг мяса. Кроме этого, приведены данные о среднем личном располагаемом доходе X, руб./месяц.

1. Построить диаграмму рассеивания. Оценить линейную модель парной регрессии

t	Месяц, 2000	X	Y	t	Месяц, 2001	X	Y
1	январь	1550	69.8	13	январь	2200	98.3
2	февраль	1620	65.2	14	февраль	2240	96.5
3	март	1700	72.6	15	март	2250	93.6
4	апрель	1800	74.2	16	апрель	2250	98.6
5	май	1750	67.1	17	май	2350	96.3
6	июнь	1800	68.0	18	июнь	2380	93.8
7	июль	1830	68.1	19	июль	2450	92.0
8	август	1880	65.3	20	август	2490	90.5
9	сентябрь	1860	68.4	21	сентябрь	2700	93.4
10	октябрь	1870	79.7	22	октябрь	2740	99.4
11	ноябрь	1900	79.6	23	ноябрь	2760	107.4
12	декабрь	1920	94.0	24	декабрь	2780	114.8

$$y_t = ax_t + b + \varepsilon_t .$$

2. В предположении, что имеет место авторегрессионный процесс 1-го порядка, оценить коэффициенты авторегрессии и автокорреляции.

3. Уточнить оценки параметров a и b проделав первую итерацию метода Кокрана-Оркатта.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Метод скользящей средней»

В течение трёх лет в городе собирались данные об уровне травматизма Y (число травмированных в расчёте на 1000 жителей). Данные сведены в табл. 11. Требуется построить аддитивную модель временного ряда с использованием скользящей средней.

Табл. 11

Год	1 квартал	2 квартал	3 квартал	4 квартал
1	15	10	8	18
2	19	12	13	20
3	20	12	15	22

Контрольный вопрос. Предложите способ оценивания качества модели, основанной на использовании скользящей средней и оценивании сезонной составляющей.

Образец заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты

«Виды систем эконометрических уравнений. Системы одновременных уравнений. Простейшая модель потребления по Кейнсу. Структурные уравнения модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Косвенный метод наименьших квадратов»

«Двухшаговый метод наименьших квадратов»

Задание 3.1. В течение 10 лет собирались данные о национальном доходе X и агрегированном потреблении C (см. пример 6). С помощью модели Кейнса требуется:

1. оценить линейную регрессию C по X уравнением $\bar{c}_x = a^* x + b^*$, использовав обычный МНК;
2. оценить регрессию C по U уравнением $\bar{c}_u = \alpha^* u + \beta^*$, где $U = X - C$ – инвестиции;
3. найти оценки a^* и b^* косвенным МНК;
4. оценить регрессию X по U уравнением $\bar{x}_u = (\alpha^* + 1)u + \beta^*$;
5. для реализации двухшагового МНК вычислить теоретические значения $\bar{c}_u$ и $\bar{x}_u$ для всех известных U, и приняв их вместо реальных значений C и X, найти уравнение регрессии $\bar{c}_x = a^* x + b^*$ обычным МНК.

Контрольные вопросы

1. Объясните различие между системами независимых, рекурсивных и одновременных уравнений.
2. Что такое экзогенные и эндогенные переменные?
3. К чему (с точки зрения правильности оценивания параметров модели) приводит эндогенность объясняющих переменных?
4. Объясните, в чём разница между структурной и приведённой формами модели?
5. В каких случаях модель называют точно идентифицируемой, неидентифицируемой, сверхидентифицируемой?
6. Почему ДМНК (в отличие от КМНК) является общим методом оценивания параметров систем одновременных уравнений?
7. Реализуйте в Excel пример 7.

3.4 Типовые контрольные задания для выполнения проверочных работ

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения проверочных работ.

Образец типового варианта проверочной работы

«Итоговые занятия»

t	X	C
1	1103	740
2	1195	865
3	1158	930
4	1442	967
5	1462	996
6	1549	1011
7	1657	1183
8	1875	1154
9	1882	1275
10	1924	1219

Задание. В течение 10 лет собирались данные о национальном доходе X (млрд. долл.) и агрегированном потреблении C (млрд. долл.). С помощью модели Кейнса требуется:

а) оценить линейную регрессию C по X уравнением $\bar{c}_x = a^* x + b^*$, использовав обычный МНК;

б) исключив из системы уравнений величину X, оценить регрессию C по U уравнением $\bar{c}_u = \alpha^* u + \beta^*$, где $U = X - C$ – инвестиции;

в) найти оценки a^* и b^* косвенным МНК;

г) на одном графике показать исходные данные и две линии регрессии C по X.

3.5 Перечень теоретических вопросов к экзамену

(для оценки знаний)

Раздел 1. Предмет и основные задачи эконометрики

1. Охарактеризуйте положение эконометрики среди других наук.
2. Какие модели являются инструментом эконометрики? Каковы важнейшие задачи эконометрики?
3. Какие основные этапы включает в себя эконометрическое исследование?
4. Какие типы данных используются при статистическом моделировании экономических процессов?
5. Почему серьёзные эконометрические исследования стали возможны только в результате появления быстродействующих компьютеров?
6. Почему эконометрика не изучалась в советских вузах?
7. С какими разделами математики тесно связана эконометрика?
8. В чём различие функциональной зависимости и корреляционной связи?
9. Приведите и проанализируйте собственный пример корреляционной зависимости величин: в природе; в общественной жизни; в технике или в производстве; в экономике.
10. Что такое ковариация (корреляционный момент)? Почему ковариация (корреляционный момент) является неудобным измерителем тесноты корреляции?
11. Что такое выборочный коэффициент корреляции? Какова область его возможных значений?
12. Охарактеризуйте корреляцию между X и Y, если коэффициент корреляции равен (– 0.85).
13. В каком случае коэффициент корреляции равен единице?
14. Сформулируйте цель регрессионного анализа.
15. Какая функция минимизируется при применении метода наименьших квадратов?
16. Известны результаты парных измерений двух количественных признаков — X и Y. Какие средние величины нужно вычислить для оценивания коэффициентов парной линейной регрессии Y по X?
17. Как связаны между собой линейный коэффициент корреляции r и угловой коэффициент уравнения парной линейной регрессии a?
18. Назовите координаты точки на плоскости OXY, через которую обязательно проходит линия регрессии (при известном наборе парных данных).
19. В каких единицах будет измеряться корреляционный момент двух количественных признаков: возраст человека и его среднемесячный доход?
20. Получены 3 пары значений количественных признаков X и Y: x1 = 1, y1 = 2; x2 = 3, y2 = 9; x3 = 5, y3 = 11. Чему равен корреляционный момент (ковариация)?
21. Получены 3 пары значений количественных признаков X и Y: x1 = 1, y1 = 3; x2 = 3, y2 = 9 и x3 = 4, y3 = 12. Чему равен выборочный коэффициент корреляции? (Постарайтесь

ответить без вычислений.)
22. Что такое ошибки регрессии?
23. В чём заключается свойство гомоскедастичности?
24. Что такое автокорреляция остатков? В каких задачах чаще всего приходится иметь дело с проблемой автокорреляции?
25. Что такое остатки регрессии и чем они отличаются от ошибок регрессии?
26. Какая величина называется стандартной ошибкой оценки (в случае парной регрессии)?
27. Как рассчитываются стандартные отклонения коэффициентов парной регрессии?
28. Дайте определение t-статистики коэффициента регрессии. Как проверяется гипотеза о значимости коэффициента регрессии?
29. Какие суммы квадратов рассчитываются при анализе вариации по уравнению регрессии?
30. Что такое коэффициент детерминации? Как оценивается качество регрессии?
31. Как связан коэффициент детерминации парной линейной модели регрессии с коэффициентом линейной корреляции?
32. В чём состоит F-тест для оценки значимости регрессии? Как связаны между собой F-статистика и коэффициент детерминации?

Раздел 2. Множественный регрессионный анализ. Линеаризация моделей. Проблема гетероскедастичности.

33. Почему модель парной регрессии часто является недостаточной?
34. Как выглядит линейная модель множественной регрессии?
35. Какие геометрические образы являются графиками уравнения линейной регрессии в случаях: (1) одной объясняющей переменной; (2) двух объясняющих переменных?
36. Что такое коэффициент интеркорреляции? В каком случае две переменные называются явно коллинеарными?
37. Что такое мультиколлинеарность?
38. Для чего и каким образом используется определитель матрицы коэффициентов интекорреляции?
39. Какие подходы существуют к исключению из модели одной или нескольких объясняющих переменных в случае мультиколлинеарности?
40. Как ведёт себя качество регрессии при включении в модель дополнительных переменных?
41. Как учесть в модели регрессии влияние качественных факторов? Приведите пример.
42. Что такое фиктивная переменная? Приведите примеры.
43. Что такое линейность по переменным и линейность по параметрам?
44. Как линеаризовать степенную функцию?
45. Как с помощью модели регрессии оценить эластичность спроса?
46. Что такое гетероскедастичность случайного члена, и каковы её вредные последствия?
47. В чём состоит тест Голдфелда-Квандта?
48. Опишите переход от обычного МНК к обобщённому. Для чего он применяется?

Раздел 3. Моделирование рядов динамики. Изучение взаимосвязей по временным рядам.

49. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда.
50. Назовите наиболее часто используемые виды временного тренда.
51. Как выбрать подходящий временной тренд по показателям ряда динамики?
52. Как линеаризовать модель с экспоненциальным временным трендом?
53. Что такое автокорреляция уровней ряда динамики?
54. Что такое лаг?
55. Как рассчитываются коэффициенты автокорреляции с лагом 1, 2, и т.д.?
56. Что такое автокорреляционная функция?
57. Назовите основные подходы к моделированию циклических (сезонных) колебаний.

58. В чём суть метода скользящей средней?
59. Что такое ложная корреляция? Приведите пример.
60. Как при анализе взаимосвязей исключить временной тренд?
61. Каковы причины и последствия автокорреляции остатков регрессии?
62. Что такое авторегрессия?
63. Как оцениваются коэффициенты автокорреляции и авторегрессии? Как применяется статистика Дарбина-Уотсона?
64. Каковы возможные подходы к устранению автокорреляции остатков регрессии?

Раздел 4. Системы одновременных уравнений

65. Классификация систем эконометрических уравнений.
66. Объясните различие между экзогенными и эндогенными переменными модели. Приведите пример.
67. Объясните проблему, возникающую при рассмотрении одновременной системы уравнений с эндогенными переменными.
68. Понятия структурной и приведённой форм модели.
69. Точно идентифицируемая, неидентифицируемая и сверхидентифицируемая модели. Счётное правило определения идентифицируемости.
70. Структурная и приведённая формы системы уравнений кейнсианской модели потребления.
71. Оценки коэффициентов регрессии по косвенному методу наименьших квадратов (на примере кейнсианской модели потребления).
72. Двухшаговый МНК, его применение для точно идентифицируемой и для сверидентифицируемой моделей.

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к экзамену

(для оценки умений)

Задание 1. В таблице приводятся данные для 10 городов области о численности населения (*X*, тыс. человек) и доле лиц с высшим образованием (*Y*, %).

x_i	32	70	66	41	32	74	52	76	72	32
y_i	13	23	20	13	12	23	16	24	22	12

Найти выборочный коэффициент линейной корреляции, проверить его значимость.
Записать выборочное уравнение линейной регрессии $\overline{y}_x = a^* x + b^*$, построить на одном графике данные наблюдений и найденную линию регрессии.
Дать социально-экономическую интерпретацию полученных результатов.
Приведите пример использования полученной модели для предсказания.

Задание 2. В таблице приведены данные о возрасте (*X*, годы) и среднемесячной заработной плате (*Y*, ден. единицы) 5 сотрудников фирмы.

x_i	25	28	32	48	30
y_i	350	370	400	500	320

1. Оценить линейную регрессию *Y* по *X* уравнением $\overline{y}_x = a^* x + b^*$.
2. Провести t-тесты на значимость коэффициентов регрессии, приняв уровень значимости гипотезы $\alpha = 0.1$. Является ли влияние возраста сотрудника на его зарплату значимым? Является ли значимым свободный член уравнения регрессии?
3. Дать содержательную интерпретацию полученных результатов.

Задание 3. В 5 областях сопоставлены данные о средней температуре в летний период (*X*, градусы) и средней урожайности картофеля (*Y*, кг с «сотки»).

x_i	19	20	21	18	19
y_i	178	170	186	142	164

1. Оценить линейную регрессию Y по X уравнением $\overline{y}_x = a^* x + b^*$.
2. Рассчитать характеристики вариации: сумму квадратов, объясняемую регрессией, и остаточную сумму квадратов.
3. С помощью коэффициента детерминации r^2 выявить долю вариации (%), объясняемую линейной регрессией Y по X.
4. Дать содержательную интерпретацию полученных результатов.

Задание 4. Пять стран имеют следующие индексы, характеризующие их социальное политическое и экономическое развитие (X_1 – индекс экономической свободы, X_2 – индекс расходов на здравоохранение, Y – индекс человеческого развития).

x_{1i}	7	6	8	3	4
x_{2i}	5	8	7	4	2
y_i	6	7	9	5	4

1. Оценить линейную регрессию уравнением $\overline{y}_{x_1,x_2} = a_1^* x_1 + a_2^* x_2 + b^*$.
2. Предсказать индекс человеческого развития в стране, в которой индексы экономической свободы и расходов на здравоохранение равны 5.

Задание 5. Предполагается, что зависимость веса человека (Y, кг) от его роста (X, см) близка к функции $Y = bX^a$. Оценить параметры a и b с помощью линейного регрессионного анализа. Результаты наблюдений представлены в таблице.

x_i	167	176	182	172	163	174	189
y_i	72	76	78	68	58	75	83

Дать содержательную интерпретацию полученного результата: как можно охарактеризовать зависимость веса от роста, используя понятие эластичности?
Приведите пример использования полученной модели для предсказания.

3.7 Перечень типовых практических заданий к экзамену

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Имеется следующий временной ряд для некоторого показателя Y:

Год	Сезон	Номер сезона	Y
1-ый	зима	1	62
1-ый	лето	2	60
2-ой	зима	3	68
2-ой	лето	4	65
3-ий	зима	5	75
3-ий	лето	6	76
4-ый	зима	7	84
4-ый	лето	8	82

Убедившись, что ряд содержит циклическую составляющую с периодом 2 сезона, постройте модель, включающую линейный тренд и сезонную компоненту.
При работе без компьютера используйте метод скользящей средней (МСС), при работе с компьютером – два метода: МСС и метод фиктивных переменных.
Дайте прогнозы значений Y на зиму и лето 6-го года.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Расчетно-графическая работа (РГР)	Преподаватель не мене, чем за две недели до срока защиты РГР должен сообщить каждому обучающемуся номер варианта РГР. Задания РГР выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет. РГР должна быть выполнена в установленный преподавателем срок и в соответствии с требованиями к оформлению РГР (текстовой и графической частей), сформулированными в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль» (в последней редакции). РГР в назначенный срок сдаются на проверку. Если предусмотрена устная защита РГР, то обучающийся объясняет решение задач, указанных преподавателем, и отвечает на его вопросы
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия
Проверочная работа	Проверочные работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины, проводятся во время практических занятий. Вариантов проверочной работы по теме не менее двух. Во время выполнения проверочной работы разрешено пользоваться тетрадями для практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения проверочной работы, доводит до обучающихся тему проверочной работы, количество заданий в проверочной работе, время ее выполнения. Преподаватель информирует обучающихся о результатах проверки работы на следующем занятии после проведения проверочной работы; проверенные работы преподаватель возвращает обучающимся

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме экзамена и оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация в форме экзамена проводится путем устного собеседования по билетам или в форме компьютерного тестирования.

При проведении промежуточной аттестации в форме собеседования билеты составляются таким образом, чтобы каждый из них включал в себя теоретические вопросы и практические задания.

Билет содержит: два теоретических вопроса для оценки знаний. Теоретические вопросы выбираются из перечня вопросов к экзамену; два практических задания: одно из

них для оценки умений (выбирается из перечня типовых простых практических заданий к экзамену); другое практическое задание для оценки навыков и (или) опыта деятельности (выбираются из перечня типовых практических заданий к экзамену).

Распределение теоретических вопросов и практических заданий по экзаменационным билетам находится в закрытом для обучающихся доступе. Разработанный комплект билетов (25-30 билетов) не выставляется в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС, а хранится на кафедре-разработчике фондов оценочных средств.

На экзамене обучающийся берет билет, для подготовки ответа на экзаменационный билет обучающемуся отводится время в пределах 45 минут. В процессе ответа обучающегося на вопросы и задания билета, преподаватель может задавать дополнительные вопросы.

Каждый вопрос/задание билета оценивается по четырехбалльной системе, а далее вычисляется среднее арифметическое оценок, полученных за каждый вопрос/задание. Среднее арифметическое оценок округляется до целого по правилам округления

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.

Образец экзаменационного билета

ИРГУПС 20__-20__ учебный год	**Экзаменационный билет № 1** **по дисциплине «Эконометрика»** ***Экономика*** **4 семестр**	Утверждаю: Заведующий кафедрой «_____» ИрГУПС _____

1. Тестирование (25 заданий за 50 минут)

2. В 5 областях сопоставлены данные о средней температуре в летний период (X, градусы) и средней урожайности картофеля (Y, кг с «сотки»).

   Оценить линейную регрессию Y по X уравнением $\overline{y}_x = a^* x + b^*$.

   Рассчитать характеристики вариации: сумму квадратов, объясняемую регрессией, и остаточную сумму квадратов.

   С помощью коэффициента детерминации r^2 выявить долю вариации (%), объясняемую линейной регрессией Y по X.

   Дать содержательную интерпретацию полученных результатов.

3. Имеется временной ряд для некоторого показателя Y. Убедившись, что ряд содержит циклическую составляющую с периодом 2 сезона, постройте модель, включающую линейный тренд и сезонную компоненту. При работе без компьютера используйте метод скользящей средней (МСС), при работе с компьютером – два метода: МСС и метод фиктивных переменных.

   Дайте прогнозы значений Y на зиму и лето 6-го года.