Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ КемГУ
Дата и время: 2025-04-23 00:00:00
4f1086fad29a30b6e244e728ab6e661ab55c9d5f2216dcf0e75e03a5b6fdf6436

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего образования
«Кемеровский государственный университет»
Кузбасский гуманитарно-педагогически институт
Факультет ___информатики, математики и экономики_____

«УТВЕРЖДАЮ»
Декан
Фомина А.В. _____
«10» ___февраля_____2022 г.

Рабочая программа дисциплины

Эконометрика

Специальность
38.05.01 Экономическая безопасность

Специализация
Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности

Программа специалитета

Квалификация выпускника
экономист

Форма обучения
очная, заочная

Год набора 2022

Новокузнецк 2022

Оглавление

1 Цель дисциплины 3
1.1 Формируемые компетенции 3
1.2 Дескрипторные характеристики компетенций 3
2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных занятий. Формы промежуточной аттестации. 3
3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины. 4
3.1 Учебно-тематический план 4
3.2. Содержание занятий по видам учебной работы 5
4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации 9
5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины 10
5.1 Учебная литература 10
5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины 11
5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы 12
6 Иные сведения и (или) материалы. 12
6.1.Примерные темы и варианты письменных учебных работ 12
6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации 16

1 Цель дисциплины

В результате освоения данной дисциплины у обучающегося должны быть сформированы компетенции основной профессиональной образовательной программы специалитета (далее - ОПОП): ОПК-1.

Содержание компетенций как планируемых результатов обучения по дисциплине см. таблицы 1

1.1 Формируемые компетенции

Таблица 1 - Формируемые дисциплиной компетенции

Наименование вида компетенции	Наименование категории (группы) компетенций	Код и название компетенции	
Общепрофессиональная		ОПК-1	способность применять математический инструментарий для решения экономических задач

1.2 Дескрипторные характеристики компетенций

Таблица 2 – Дескрипторные характеристики компетенций, формируемых дисциплиной

Код и название компетенции	Дескрипторные характеристики компетенции по ОПОП	Дисциплины и практики, формирующие компетенцию по ОПОП
ОПК-1 способность применять математический инструментарий для решения экономических задач	**Знать:** – основные типы и методы построения эконометрических моделей на основе обработки экономических данных при решении экономических задач, – математический инструментарий, используемый при построении эконометрических моделей **Уметь:** – анализировать экономические данные, применять математический аппарат при построении эконометрических моделей на практике; – делать обоснованные выводы по результатам моделирования **Владеть:** – навыками построение эконометрических моделей для решения практических экономических задач, – навыками использования математического инструментария при построении и оценке качества эконометрических моделей и обоснования полученных выводов по результатам моделирования	Б1.Б.05 Бухгалтерский учет Б1.Б.10 Контроль и ревизия Б1.Б.16 Высшая математика Б1.Б.24 Статистика Б1.Б.28 Экономика организации **Б1.Б.29 Эконометрика** Б2.Б.02(П) Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности Б3.Б.01(Д) Защита выпуск-ной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

2 Объём и трудоёмкость дисциплины по видам учебных

занятий. Формы промежуточной аттестации.

Таблица 3 – Объем и трудоемкость дисциплины по видам учебных занятий

Общая трудоемкость и виды учебной работы по дисциплине, проводимые в разных формах	Объём часов по формам обучения	
	ОФО	ЗФО
1 Общая трудоемкость дисциплины	**144**	**144**
2 Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) (всего)	48	10
Аудиторная работа (всего):	48	10
в том числе:		
лекции	16	4
практические занятия, семинары	32	6
практикумы		
лабораторные работы		
в интерактивной форме		
в электронной форме		
Внеаудиторная работа (всего):	96	130
в том числе, индивидуальная работа обучающихся с преподавателем		
подготовка курсовой работы /контактная работа		
групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие групповую или индивидуальную работу обучающихся с преподавателем)		
творческая работа (эссе)		
3 Самостоятельная работа обучающихся (всего)	96	130
4 Промежуточная аттестация обучающегося – **зачет с оценкой** (ОФО – 4 семестр, ЗФО – 6 семестр)		4

3. Учебно-тематический план и содержание дисциплины.
3.1 Учебно-тематический план

Таблица 4 - Учебно-тематический план

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. Занятия		СРС	Аудиторн. Занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
1	Введение в эконометрику.	8	1	2	5			8	Устный опрос
2	Основные методы и понятия теории вероятности и математической статистики	12	1	2	9	0,5	0,5	11	Устный опрос, решение учебных задач Задание 1.
3-4	Парная регрессия: • Линейная; • Нелинейная.	25	4	6	15	1	2	22	Устный опрос, решение учебных задач, ИЗ-1 ИЗ-2
5	Множественная регрессия	20	2	6	12	0,5	0,5	19	Решение учебных задач, ИЗ–3

№ недели п/п	Разделы и темы дисциплины по занятиям	Общая трудоёмкость *(всего час.)*	Трудоемкость занятий (час.)						Формы текущего контроля и промежуточной аттестации успеваемости
			ОФО			ЗФО			
			Аудиторн. Занятия		СРС	Аудиторн. Занятия		СРС	
			лекц.	практ.		лекц.	практ.		
6	Фиктивные переменные, гетероскедастичность, во множественных регрессиях	14	2	2	10		1	13	Устный опрос, решение учебных задач, Задание 2.
7	Моделирование временных рядов	20	2	6	12	1	2	17	Решение учебных задач, ИЗ–4
8	Адаптивные методы прогнозирования	25	2	4	19	1		24	Устный опрос, решение учебных задач, ИЗ-5
9	Системы эконометрических уравнений	20	2	4	14			16	Устный опрос, решение учебных задач ИЗ-6
	Промежуточная аттестация							4	зачет с оценкой
	Всего:	**144**	**16**	**32**	**96**	**4**	**6**	**130+4**	

3.2. Содержание занятий по видам учебной работы

Таблица 5 – Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
	Содержание лекционного курса	
1	Введение в эконометрику	Понятие эконометрики. Роль дисциплины в учебном процессе, взаимосвязь с другими дисциплинами. Основные классы эконометрических моделей. Спецификация модели. Типы эконометрических данных: перекрестные данные, временные ряды. Эконометрические методы. Эконометрическая модель как основной инструмент эконометрического исследования. Этапы эконометрического исследования
2	Основные методы и понятия теории вероятности	Числовые характеристики случайных величин и векторов. Условное математическое ожидание. Нормальное распределение и связанные с ним: *%* - распределение, распределение Стьюдента, распределение Фишера. Работа с таблицами распределений. Выборочное распределение и выборочные числовые характеристики: среднее, дисперсия, ковариация, коэффициент корреляции. Уровень значимости и надежность. Односторонние и двухсторонние критерии. Статистическая проверка гипотез.
3	Парная регрессия: • Линейная; • Нелинейная.	***Линейная регрессия*** Свойства МНК-оценок. Анализ дисперсий. Числа степеней свободы. Спецификация модели. Линейная регрессия и корреляция; смысл и оценка параметров. Метод наименьших квадратов. Условия Гаусса-Маркова. Теорема Гаусса-Маркова. Оценка существенности (статистической значимости) параметров регрессии с помощью критерия Стьюдента. Признаки несмещенности, эффективности и состоятельности параметров, оцененных с помощью МНК (теорема Гаусса-МарковаКоэффициент детерминации, критерий Фишера, ошибка аппроксимации. Прогнозиро-

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		вание по регрессионной модели и его точность. Доверительный интервал для прогнозных значений. Зависимость точности от горизонта прогноза. ***Нелинейная регрессия*** Выбор формы зависимости. Классы нелинейных моделей. Модели, внутренне линейные и внутренне нелинейные. Методы приведения нелинейных моделей к линейному виду. Нелинейный МНК. Проблема интерпретации параметров и силы связи. Средняя ошибка аппроксимации при оценке качества нелинейных моделей. Коэффициенты эластичности для нелинейных моделей.
4	Множественная регрессия	Спецификация множественной модели (отбор факторов и выбор формы уравнения множественной регрессии). Расчет коэффициентов множественной линейной регрессии. Экономический смысл параметров. Коллинеарность факторов. Множественный коэффициент корреляции Дисперсии и стандартные ошибки коэффициентов множественной регрессии. Анализ качества эмпирического уравнения множественной линейной регрессии. Множественной регрессия. Поле корреляции. Ошибки выборки, ошибки спецификации, ошибки измерения. Метод наименьших квадратов (МНК) для получения оценок параметров регрессионного уравнения. Предпосылки Гаусса-Маркова. Моноскедастичность и гетероскедастичность. Отбор факторов и выбор формы уравнения множественной регрессии. Коэффициент парной линейной корреляции. Множественный коэффициент корреляции.
5	Фиктивные переменные, гетероскедастичность, во множественных регрессиях	Понятие о фиктивных переменных. Необходимость использования фиктивных переменных в эконометрической практике. Использование качественных объясняющих переменных. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Влияние выбора базовой категории на интерпретацию коэффициентов регрессии. Нарушение гипотезы о гомоскедастичности. Экономические причины гетероскедастичности. Последствия гетероскедастичности для оценок коэффициентов регрессии методом наименьших квадратов и проверки статистических гипотез. Мультиколлинеарность данных. Признаки наличия мультиколлинеарности. Методы борьбы с мультиколлинеарностью. Оценивание коэффициентов множественной линейной регрессии в условиях гетероскедастичности при неизвестных дисперсиях случайных составляющих. Исследование структурных изменений с помощью теста Чоу.
6	Моделирование временных рядов	Временные ряды в эконометрике. Автокорреляция во временных рядах. Идентификация временного ряда - выявление его систематических компонент (тренд, сезонная компонента, цикличность, случайная составляющая). Модель тренда. Модель сезонности. Аддитивная и мультипликативная модели временных рядов. Смешанная модель. Стационарные и нестационарные временные ряды. Мо-

№ п/п	Наименование раздела, темы дисциплины	Содержание занятия
		дель «белый шум». Модели взаимосвязанных рядов динамики, учет фактора времени.
7	Адаптивные методы прогнозирования	Сущность адаптивных методов прогнозирования. Модель Брауна, модель Хольта, модели бокса-Дженкинса. Прогнозирование по адаптивной модели.
8	Системы эконометрических уравнений	Составляющие систем в эконометрике. Смещенность и несостоятельность оценок МНК для систем одновременных эконометрических уравнений. Необходимое и достаточное условия идентифицируемости систем уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов (КМНК) для оценки коэффициентов точно идентифицируемой системы одновременных уравнений Проблема идентификации сверхидентифицируемой модели. Двухшаговый МНК для оценки параметров сверхидентифицируемой модели. Оценка коэффициентов структурной формы всей системы взаимозависимых эконометрических уравнений в целом, а не отдельных ее уравнений (с применением ОМНК)

Содержание практических занятий

1	Возникновение и развитие эконометрики.	***Ответить на вопросы:*** 1. Что представляет собой эконометрика? 2. С какими науками она связана? Цели и задачи эконометрики? Что такое эконометрическая модель? 3. Каковы этапы эконометрического исследования? 4. Какую роль играет статистика в формировании эконометрического метода? 5. Какие типы данных используются в эконометрическом исследовании? 6. По каким типам шкал проводятся измерения в эконометрике? ***Тест***
2	Основные методы и понятия теории вероятности	***Ответить на вопросы:*** 1.Виды случайных величин, их законы распределения. 2. Математическое ожидание, его смысл, формулы расчѐта. 3. Дисперсия случайной величины и случайного вектора. 4. Статистические оценки, их свойства. 5. Проверка гипотез, односторонние и двусторонние критерии. 6. Таблицы специальных распределений и *p*-значения. ***Решение задач*** **ИЗ 1**
3	Парная регрессия: • Линейная; • Нелинейная.	***Линейные модели*** Ответить на вопросы: 1. Методы и модели корреляционно-регрессионного анализа. 2. Расчет эмпирической линии одномерной регрессии по данным.

		3. Метод наименьших квадратов (МНК). 4. Свойства оценок МНК. 5. Показатели качества регрессии. 6. Смысл коэффициента регрессии, способы его оценки. 7. Что такое число степеней свободы и как оно определяется для факторной и остаточной сумм квадратов? 8. Как определяется статистическая значимость уравнения регрессии? 9. Как оценивается статистическая значимость параметров регрессии? **Решение задач. ИЗ 2** ***Нелинейные модели*** ***Ответить на вопросы:*** 1. Перечислите все виды моделей, нелинейных относительно включаемых переменных? 2. Перечислите все виды моделей, нелинейных относительно оцениваемых параметров? 3. Смысл средней ошибки аппроксимации и как она определяется? 4. Основные предпосылки МНК. **Решение задач. ИЗ 3**
4	Множественная регрессия	***Ответить на вопросы:*** 1. Отбор факторов в модель; 2. Выбор вида уравнения регрессии; 3. Особенности применения метода наименьших квадратов; 4. Оценка параметров путем приведение уравнений к стандартизованному виду; 5. Понятие частного уравнения регрессии; 6. Частные коэффициенты эластичности; 7. Использование частных уравнений регрессии; 8. Показатель множественной корреляции; 9. Совокупный коэффициент корреляции; 10. Индексы множественной корреляции. 11. Частные коэффициенты эластичности; 12. Использование частных уравнений регрессии; 13. Показатель множественной корреляции; **Решение задач. ИЗ 4**
5	Фиктивные переменные, гетероскедастичность, во множественных регрессиях	1. Понятие мультиколлениарности. 2. Методы исключения коллинеарных переменных 3. Оценка мультиколлениарности. 1. Предпосылки метода наименьших квадратов; 2. Пояснить понятия несмещённости, состоятельности и эффективности оценок по методу наименьших квадратов; 3. Пояснить понятия гетероскедастичности и гомоскедастичности; 4. Что понимается под автокорреляцией остатков; **Решение задач. ИЗ-4**
6	Моделирование временных рядов	1. Моделирование тенденции временного ряда; 2. Моделирование сезонных и циклических колебаний; 3. Понятие структурных изменений. Тест Чоу; 4. Оценка взаимосвязи двух временных рядов. Критерий Дарбина Уотсона 5. Характеристики качества модели временных рядов.

		Решение задач. ИЗ-5.1
7	Адаптивные методы прогнозирования	***Ответить на вопросы:*** 1. Дать понятие адаптивных методов прогнозирования. 2. Охарактеризовать особенности моделей Брауна, Хольта, Бокса-Дженкинса. 3. Прогнозирование по адаптивной модели. **Решение задач. ИЗ-5.2**
8	Системы эконометрических уравнений	***Ответить на вопросы:*** 1. Виды систем эконометрических уравнений; 2. Независимые системы, рекурсивные системы; 3. Системы одновременных (совместных) уравнений; 4. Структурная и приведенная формы модели. Структурная и приведенная форма эконометрической модели; 5. Проблемы идентификации. 6. Суть косвенного метода наименьших квадратов. 7. Алгоритм расчетов при двухшаговом методе наименьших квадратов; **Решение задач. ИЗ 6**

4 Порядок оценивания успеваемости и сформированности компетенций обучающегося в текущей и промежуточной аттестации

Для положительной оценки по результатам освоения дисциплины обучающемуся необходимо выполнить все установленные виды учебной работы. Оценка результатов работы обучающегося в баллах (по видам) приведена в таблице 6.

Таблица 6 - Шкала и показатели оценивания результатов учебной работы обучающихся по видам в балльно-рейтинговой системе (БРС)

Учебная работа (виды)	Сумма баллов	Виды и результаты учебной работы	Оценка в аттестации	Баллы (18 недель)
Текущая учебная работа ОФО				
ОФО Текущая учебная работа в семестре (посещение занятий по расписанию и выполнение заданий)	**80** (100% /баллов приведенной шкалы)	Лекционные занятия (8 занятий)	**0,5 балла** посещение 1 лекционного занятия	2 –4
		Практические занятия (16 занятий).	**1 балла** – посещение 1 занятия и существенный вклад на занятии в работу всей группы, самостоятельность и выполнение работы на 70-100%	8 -16
		Индивидуальное задание (6 заданий - готовое решенное задание)	**За одно ИЗ от 5 до 8:** **5 балла** (выполнено 51 - 65% задания) **6 баллов** (выполнено 66 - 85% задания) **8 баллов** (выполнено 86 - 100% задания)	30-48
		Итоговый тест (22 вопроса)	**11 баллов** (51 - 65% правильных ответов) **17 баллов** (66 - 84% правильных ответов) **22 баллов** (85 - 100% правильных ответов)	11-22
Текущая учебная работа ЗФО				
ЗФО и ОЗФО Текущая учебная работа в семестре (выполнение самостоятельных конспектов, контрольной работы и теста)	80 (100% /баллов приведенной шкалы)	Конспекты тем для самостоятельного изучения – 2 темы	**1 тема – 2-6 балла**	4-12
		Контрольная работа по курсу - 4 задания	**За одно задание от 8 до 12:** **8 балла** (выполнено частично с ошибками) **12 баллов** (выполнено с недочетами) **15 баллов** (выполнено полностью верно)	32 - 48
		Итоговый тест (30 вопросов)	**15 -20 балла** (51 - 65% правильных ответов) **21-25 баллов** (66 - 84% правильных ответов) **26-30 баллов** (85 - 100% правильных ответов)	15-30
			Итого по текущей работе в семестре	**51 - 90**
Промежуточная аттестация				

Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)	**20** (100% /баллов приве-денной шкалы)	Вопрос 1.	**3 баллов** (пороговое значение) **5 баллов** (максимальное значение)	3 - 5
		Решение задачи 1.	**3 балла** (пороговое значение) **7 баллов** (максимальное значение)	3-5
			Итого по промежуточной аттестации (экзамен)	6-10
Суммарная оценка по дисциплине: Сумма баллов текущей и промежуточной аттестации 51 – 100 б.				

В промежуточной аттестации оценка выставляется в ведомость в 100-балльной шкале и в буквенном эквиваленте (таблица 7):

Таблица 7. Оценка уровня усвоения дисциплины и компетенций

Критерии оценивания компетенции	**Уровень усвоения дисциплины и компетенций**	**Итоговая оценка**	**Оценка по 100-балльной шкале**
Обучающийся не владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, демонстрирует отрывочные знания, не способен решать практические профессиональные задачи, допускает множественные существенные ошибки в ответах, не умеет интерпретировать результаты и делать выводы.	первый	Не зачтено	Менее 51 балла
Обучающийся владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен решать практические профессиональные задачи, но допускает отдельные несущественные ошибки в интерпретации результатов и выводах.	повышенный	Зачтено	51-85
Обучающийся в полной мере владеет теоретическими основами дисциплины и научной терминологией, грамотно излагает материал, способен иллюстрировать ответ примерами, фактами, данными научных исследований, применять теоретические знания для решения практических профессиональных задач. Правильно интерпретирует полученные результаты и делает обоснованные выводы.	продвинутый	Зачтено	86-100

5 Материально-техническое, программное и учебно-методическое обеспечение дисциплины

5.1 Учебная литература

Основная учебная литература

1. Евсеев, Е. А. Эконометрика : учеб. пособие для бакалавриата и специалитета / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2019. — 186 с. — (Серия : Бакалавр и специалист). – URL: https://urait.ru/book/ekonometrika-431441

2. Эконометрика : учебник для вузов / И. И. Елисеева [и др.]. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 449 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/449677 .

Дополнительная литература

1. Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 288 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10751-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/467904

2. Костюнин, В. И. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. И. Костюнин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02660-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450113

3. Мардас, А. Н. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / А. Н. Мардас. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 180 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-9916-8164-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/451492.

4. Подкорытова, О. А. Анализ временных рядов : учебное пособие для вузов / О. А. Подкорытова, М. В. Соколов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 267 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02556-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: https://urait.ru/bcode/450587 .

5. Зелепухин, Ю.В. Эконометрика : учебно-методическое пособие : [12+] / Ю.В. Зелепухин. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 123 с. : табл., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=572682 – Библиогр.: с. 92. – ISBN 978-5-4499-0573-4. – DOI 10.23681/572682. – Текст : электронный.

5.2 Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Учебные занятия по дисциплине проводятся в учебных аудиториях НФИ КемГУ:

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом
711 Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий лекционного типа. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала:** *стационарное* – компьютер, проектор, экран. **Используемое программное обеспечение:** UbuntuLinux(свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО). **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19
501 Компьютерный класс. Учебная аудитория (мультимедийная) для проведения: - занятий семинарского (практического) типа; - групповых и индивидуальных консультаций; - текущего контроля и промежуточной аттестации. **Специализированная (учебная) мебель:** доска меловая, кафедра, столы компьютерные, стулья. **Оборудование для презентации учебного материала:** *стационарное* - компьютер преподавателя, экран, проектор. **Оборудование:** *стационарное* – компьютеры для обучающихся (17 шт.). **Используемое программное обеспечение:** MSWindows (MicrosoftImaginePremium 3 year по сублицензионному договору № 1212/КМР от 12.12.2018 г. до 12.12.2021 г.), Яндекс.Браузер (отечественное свободно распространяемое ПО),Firefox 14 (свободно распространяемое ПО), Opera 12 (свободно распространяемое ПО), LibreOffice (свободно распространяемое ПО), FoxitReader (свободно распространяемое ПО) **Интернет с обеспечением доступа в ЭИОС.**	654079, Кемеровская область, г. Новокузнецк, пр-кт Металлургов, д. 19

5.3 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Официальный сайт Федеральной статистической службы http://www.gks.ru/
2. Федеральный образовательный портал статей «Экономика. Социология. Менеджмент» http://ecsocman.hse.ru/

Медиаматериалы

1. https://www.youtube.com/watch?v=gDpDWESh2qA — Коэффициент детерминации
2. https://www.youtube.com/watch?v=1_VZnM1At70 — Пример 2. Парная регрессия. Часть 1
3. https://www.youtube.com/watch?v=-wkcqBJ_4PA — Пример 2. Парная регрессия. Часть 2
4. https://www.youtube.com/watch?v=0taBkNpz5p8 — Суть метода наименьших квадратов
5. https://www.youtube.com/watch?v=uFKqKrlKCK8 — Геометрия множественной регрессии

6 Иные сведения и (или) материалы.

6.1.Примерные темы и варианты письменных учебных работ

Самостоятельная работа студентов осуществляется в следующих формах:

- подготовка к практическим занятиям;
- самостоятельное изучение тем дисциплины (электронное обучение);
- подготовка к текущим контрольным мероприятиям (контрольные работы, тестовые опросы);
- выполнение домашних индивидуальных заданий - 6 заданий (в соответствии с тематическим планом),

Примеры индивидуальных домашних заданий

Пример индивидуального лабораторного домашнего задания

Задание по множественной регрессии

1. Рассчитайте матрицу линейных коэффициентов корреляции для всех переменных X1, X2 и Y. Сделайте выводы о наличии мультиколлениарности между факторами X1, X2 и целесообразности включения их в модель.
2. Рассчитайте параметры линейного уравнения множественной регрессии с полным перечнем факторов (двумя способами – с помощью матриц и по формулам).
3. Записать стандартизированное уравнение регрессии и рассчитать средние коэффициенты эластичности для каждого фактора. На основе стандартизированных коэффициентов и коэффициентов эластичности сделать выводы о степени влияния факторов на результативный признак Y.
4. Найдите коэффициенты парной частной и множественной корреляции, и сделайте выводы по ним.
5. Найти скорректированный коэффициент множественной детерминации и сделать по нему выводы.
6. С помощью F- критерия Фишера и t-критерия Сьюдента оценить значимость коэффициентов модели и всего уравнения регрессии, сделать выводы.
7. Оцените качество уравнения через среднюю ошибку аппроксимации.
8. По матице парных коэффициентов корреляции рассчитать частные F- критерии Фишера и оценить целесообразность включения каждого фактора в модель.

9. Построить модель с одним наиболее значимым фактором и сравнить ее с множественной моделью. Сделать выводы.

10. Проверить вычисления в Excel с помощью пакета анализа.

11. Рассчитайте прогнозное значение результата по наиболее лучшей модели и, если прогнозные значения факторов составляют 80 % от их максимальных значений. (Максимум найти с помощью пакета анализа (описательные статистики))

12. Проведите оценку гетероскедаститчности остатков с помощью критерия Спирмена, Годфрида–Кванта и оценки его значимости по модели с наиболее значимым фактором сделайте выводы.

13. Оцените полученные результаты и выводы в отчете.

Вариант 1				**Вариант 2**			
Номер предприятия	y	x_1	x_2	Номер предприятия	y	x_1	x_2
1	7	4,2	10	1	7	4,2	11
2	7	4,3	14	2	7	4,2	11
3	7	4,4	15	3	8	5	15
4	7	4,7	16	4	8	5	17
5	8	5	17	5	8	6,1	18
6	9	5,8	19	6	8	6,6	18
7	10	5,9	19	7	8	6,9	19
8	11	6,1	20	8	9	6,9	19
9	11	6,2	20	9	9	7,3	20
10	11	6,8	20	10	10	7,6	22
11	11	6,9	21	11	10	7,8	24
12	12	7,6	22	12	10	7,9	24
13	13	8,3	22	13	11	8,1	26
14	13	8,4	25	14	11	8,1	27
15	13	8,4	28	15	11	8,3	31
16	13	8,6	29	16	11	8,5	32
17	13	8,7	30	17	12	8,5	32
18	14	8,8	31	18	13	8,7	32
19	14	9	32	19	14	9,1	34
20	14	9	36	20	14	9,5	35

Пример теста

1. Эконометрика – это наука, которая на базе социально-экономической статистики, экономической теории и математико-статистического инструментария…

1) придает количественное выражение качественным зависимостям
2) придает качественное выражение количественным зависимостям
3) придает графическое выражение качественным зависимостям

2. Какова цель эконометрики:

1) представить экономические данные в наглядном виде;
2) разработать способы моделирования и количественного анализа реальных экономических объектов;
3) определить способы сбора и группировки статистических данных;
4) изучить качественные аспекты экономических явлений?

3. Объясняемые, зависимые переменные в моделях любого типа называются …

1) лаговыми
2) предопределенными
3) эндогенными
4) экзогенными

4. Верификация модели — это:

1) определение вида экономической модели, выражение в математической форме взаимосвязи между ее переменными;
2) определение исходных предпосылок и ограничений модели;
3) проверка качества как самой модели в целом, так и ее параметров;
4) анализ изучаемого экономического явления.

5. В эконометрическую модель множественной регрессии необходимо включить факторы, оказывающие _____ влияние на исследуемый показатель.

1) случайное
2) детерминированное
3) существенное
4) несущественное

6. При применении метода наименьших квадратов для оценки параметров уравнений регрессии минимизируют _____ между наблюдаемым и моделируемым значениями зависимой переменной.

1) сумму разностей
2) квадрат суммы
3) сумму квадратов разности
4) квадрат разности (только для одного наблюдения)

7. Уравнение вида $y = ae^{x} + \varepsilon$ является …

1) нелинейным как по переменным, так и по параметрам
2) линейным как по переменным, так и по параметрам
3) нелинейным только по переменным, но линейным по параметрам
4) нелинейным только по параметрам, но линейным по переменным

8. Уравнение степенной функции имеет вид:

а) $\hat{y}_x = a_0 \cdot x^{a_1}$;

б) $\hat{y}_x = a_0 + a_1 \frac{1}{x}$;

в) $\hat{y}_x = a_0 + a_1 x + a_2 x^2$;

г) $\hat{y}_x = a_0 \cdot a_1^x$?

9. Уравнение множественной регрессии имеет вид $y = -27{,}16 + 1{,}37x_1 - 0{,}29x_2$. Параметр $a_1 = 1{,}37$ означает следующее:

1) при увеличении x, на одну единицу своего измерения переменная y увеличится на 1,37 единиц своего измерения;
2) при увеличении x, на одну единицу своего измерения и при фиксированном значении фактора x_2, переменная y увеличится на 1,37 единиц своего измерения;
3) при увеличении x_1 на 1,37 единиц своего измерения и при фиксированном значении фактора x_2 переменная y увеличится на одну единицу своего измерения.

10. Коэффициент детерминации – это:

1) доля вариации результата, которая не объясняется зависимыми переменными в регрессионной модели

2) доля вариации результата, которая не объясняется независимыми переменными в регрессионной модели

3) доля вариации результата, которая объясняется зависимыми переменными в регрессионной модели

4) доля вариации результата, которая объясняется независимыми переменными в регрессионной модели

11. В каких пределах изменяется множественный коэффициент детерминации?

1) $0 \le R^2_{yx_1x_2} \le 1$

2) $1 \le R^2_{yx_1x_2} \le \infty$

3) $-1 \le R^2_{yx_1x_2} \le 1$

12. В линейной регрессионной модели $Y = \beta_0 + \beta_1 \cdot X + \varepsilon$ для каждого значения фактора X_i фактические значения случайных отклонений ε_i имеют одинаковую дисперсию. Выполнение этого условия называют ____ остатков.

1) автокорреляцией

2) мультиколлинеарностью

3) гомоскедастичностью

4) гетероскедастичностью

13 В эконометрических моделях «остаточная» дисперсия – это дисперсия…

1) наблюдаемых значений результативного признака

2) значений объясняющего фактора

3) отклонений наблюдаемых значений результативного признака от его расчетных значений

4) расчетных значений результативного признака

14. Формула расчета коэффициента детерминации имеет вид …

1. $R^2 = 1 - \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(\bar{Y} - Y_i^{теор})^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2}$ 2. $R^2 = 1 + \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - Y_i^{теор})^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2}$

3. $R^2 = 1 - \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - Y_i^{теор})^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - \bar{Y})^2}$ 4. $R^2 = 1 - \dfrac{\sum_{i=1}^{n}(Y_i - Y_i^{теор})^2}{\sum_{i=1}^{n}(Y_i + Y_i^{теор})^2}$

15. Хронологическая последовательность значений признака, характеризующего состояние данного объекта, называется …

1) корреляционным полем

2) автокорреляционной функцией

3) временным рядом

4) случайной выборкой

16. Автокорреляцией уровней временного ряда называется зависимость …
1) дисперсии последовательных и предыдущих уровней ряда от времени
2) математических ожиданий уровней ряда от времени
3) между последовательными и предыдущими уровнями ряда
4) математических ожиданий последовательных и предыдущих уровней ряда

17. (один вариант ответа). При применении метода наименьших квадратов свойствами эффективности, состоятельности и несмещенности обладают оценки:
1) случайной величины 2) параметров
3) зависимой переменной 4) независимой переменной

18. (один вариант ответа). Обобщенный МНК применяется в случае:
1) наличия в остатках гетероскедастичности или автокорреляции
2) наличия в модели фиктивных переменных
3) наличия в модели мультиколлинеарности
4) наличия в модели незначимых оценок

19. (один вариант ответа). Если коэффициент регрессии является несущественным, то его значение приравнивается к:
1) к табличному значению и соответствующий фактор не включается в модель
2) нулю и соответствующий фактор не включается в модель
3) к единице и не влияет на результат
4) к нулю и соответствующий фактор включается в модель

20. (один вариант ответа). Использование полинома второго порядка в качестве регрессионной зависимости для однофакторной модели обусловлено …
1) отсутствием тенденции
2) изменением направления связи результирующего и факторного признаков
3)неоднородностью выборки
4) наличием случайных колебаний

21. (один вариант ответа). Область значений автокорреляционной функции представляет собой промежуток:
1) [-1,0] 2) [-1,1] 3) (-1,1) 4) [0,1]

22. (один вариант ответа). Левая часть системы взаимозависимых уравнений представлена вектором:
1) зависимых независимых переменных
2) зависимых переменных
3) независимых переменных
4) зависимых переменных и случайных величин

<u>Темы и задания контрольной работы (для ЗФО)</u>

Контрольная работа на заочном отделении состоит в решении задач по темам курса. Варианты задач и методические указания к их выполнению приведены в Методических указаниях по выполнению контрольной работы по дисциплине «Эконометрика» для студентов, обучающихся по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность.

6.2. Примерные вопросы и задания / задачи для промежуточной аттестации

Примерный перечень теоретических вопросов к зачету с оценкой:

1. Определение эконометрики. Предмет и методы эконометрики.
2. Классификация моделей и типы данных.
3. Основные этапы и проблемы эконометрического моделирования.
4. Случайные величины и их числовые характеристики. Некоторые распределения случайных величин.
5. Точечные и интервальные оценки параметров. Проверка статистических гипотез.
6. Парный регрессионный анализ. Основные виды зависимостей.
7. Линейная парная регрессия.
8. Теорема Гаусса-Маркова.
9. Случайный член, причины его существования.
10. Оценка параметров парной регрессионной модели. Метод наименьших квадратов.
11. Свойства коэффициентов регрессии. Коэффициент корреляции.
12. Интерпретация линейного уравнения регрессии.
13. Определение тесноты связи между факторами: линейный коэффициент корреляции, коэффициент детерминации.
14. Нелинейная регрессия. Методы линеаризации.
15. Функциональная спецификация модели парной регрессии.
16. Оценка тесноты связи в нелинейной регрессионной модели.
17. Оценка существенности параметров и статистическая проверка гипотез. t-критерий Стьюдента.
18. Взаимосвязь t-статистики и F-статистики для парной регрессии.
19. Коэффициент эластичности. Его смысл и определение.
20. Оценка статистической значимости уравнения в целом. F-критерий Фишера.
21. Модель множественной регрессии. Ограничения модели множественной регрессии.
22. Идентификация параметров множественной регрессии МНК.
23. Интерпретация множественного уравнения регрессии.
24. Показатели тесноты связи в множественном регрессионном анализе - парные и частные коэффициенты корреляции.
25. Стандартизированное уравнение множественной регрессии.
26. Коэффициент множественной корреляции, скорректированный коэффициент множественной корреляции, множественный коэффициент детерминации.
27. Оценка статистической значимости множественных коэффициентов регрессии, t-критерий Стьюдента. Оценка статистической значимости множественного уравнения регрессии, F-критерий Фишера.
28. Спецификация модели множественной регрессии. Свойства множественных коэффициентов регрессии.
29. Модели с переменной структурой (фиктивные переменные).
30. Проблема мультколлинеарности способы её устранения.
31. Решение проблемы выбора модели (с ограничением и без ограничения).
32. Гетероскедастичность и критерии для оценки ее наличия Голдфелда-Квандта, тест Уайта.
33. Обобщенная регрессионная модель
34. Понятие временных рядов и их классификация. Стационарные временные ряды и их характеристики
35. Выделение неслучайной компоненты.
36. Анализ сезонной компоненты временных рядов.
37. Автокорреляция случайного члена, автокорреляция 1-го порядка и критерий Дарбина-Уотсона.
38. Анализ взаимосвязанных временных рядов.
39. Суть адаптивных методов прогнозирования.
40. Экспоненциальное сглаживание.
41. Системы регрессионных (одновременных) уравнений.
42. Структурная и приведенная формы модели. Эндогенные и экзогенные переменные.
43. Проблема идентифицируемости систем уравнений.

44. Оценивание параметров в системах одновременных уравнений: косвенный и двухшаговый МНК.

Примеры практических заданий на экзамен

Задача 1

Пусть x - температура воздуха, а y – сумма денег, потраченных на лекарство пенсионерами. Из всей совокупности была сделана выборка объема 40 элементов, то есть были зафиксированы значения сумм 20 покупателей и соответствующая температура воздуха x.

По этой выборке известно, что Σx_i=-7; Σy_i=90; Σx_i^2=200; Σy_i^2=2000; $\Sigma x_i y_i$=100; Т = 40;

Найти:

1) Найти связь между x и y в виде: $y = \hat{a} + \hat{b}x$, т.е. найти $\hat{a}$ **-?** $\hat{b}$ **- ?**

Задача 2.

Торговое предприятие имеет сеть, состоящую из 12 магазинов, информация о деятельности которых представлена в таблице:

№ магазина	**Годовой товарооборот, млн,р,**	**Среднее число посетителей в день, тыс, чел,**
1	19	8
2	38	11
3	41	12
4	41	10
5	56	9
6	69	8
7	75	12
8	89	11
9	91	10
10	92	13

Необходимо:

1) Построить диаграммы рассеяния годового товарооборота (y) в зависимости среднего числа посетителей в день (x_2) и определить форму связи между результирующим показателем и фактором.

Задача 3

По 20 наблюдениям была построена модель зависимости расходов на питание *y* от доходов *x*:

$\hat{y} = 20{,}84 + 0{,}44x$; $r^2 = 0{,}916$; обозначим $e_i = y_i - \hat{y}_i$ (остатки).

Величины остатков при каждом значении *x* оказались следующими:

№	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
x	30	36	40	45	50	60	70	80	85	90
e_i	-12,0	-11,7	-5,4	-5,6	-2,8	0,8	-1,6	-4,0	-6,2	6,6

№	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*	*17*	*18*	*19*	*20*
x	92	100	120	130	145	150	200	250	300	360
e_i	13,7	12,2	4,4	4,0	3,4	23,2	16,2	-16,8	-27,8	9,8

Необходимо:

- построить график остатков в зависимости от значений переменной x и сделать выводы.
- применить тест ранговой корреляции Спирмена для оценки гетероскедастичности (α = 0,05).

Задача 4.

Для рассчитанного уравнения регрессии определена ESS = 15,37/ Найти коэффициент детерминации, если TSS = 16,21.

Найти: R^2 = ?

Задача 5. В таблице указаны парные коэффициенты корреляции. Проведите анализ целесообразности включения заданных факторов в уравнение множественной линейной регрессии.

	y	x1	x2	x3	x4
y	1	0,71	0,58	0,08	0,62
x1	-	1	0,53	0,2	0,81
x2	- -	……	1	0,13	0,3
x3	- - -	……	……	1	0,25
x4	- - - -	……	……	……	1

Задача 6

Рассматривается модель $\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + e$.

Получены матрицы

$$\left(X^T X\right)^{-1} = \begin{pmatrix} 0{,}74 & -0{,}06 & -0{,}06 \\ -0{,}06 & 0{,}01 & -0{,}002 \\ -0{,}06 & -0{,}002 & 0{,}01 \end{pmatrix}, \quad X^T Y = \begin{pmatrix} 330 \\ 2000 \\ 2060 \end{pmatrix}.$$

Рассчитайте оценки b_0, b_1, b_2 параметров модели.

Задача 7

Имеются следующие данные об остатках парной линейной регрессии (t - номер момента наблюдения):

$$\sum_{t=1}^{15} e_t^2 = 90, \quad \sum_{t=2}^{15} \left(e_t - e_{t-1}\right)^2 = 31.$$

Сделайте вывод о наличии или отсутствии автокорреляции, применив тест Дарбина- Уотсона.

Задача 8

Пусть x - температура воздуха, а y – сумма денег, потраченных на лекарство пенсионерами. Из всей совокупности была сделана выборка объема 40 элементов, то есть были зафиксированы значения сумм 20 покупателей и соответствующая температура воздуха x.

По этой выборке известно, что Σx_i =-8; Σy_i =72; Σx_i^2 =200; Σy_i^2 =2000; $\Sigma x_i y_i$ =100; T = 50;

Найти:

2) Найти связь между x и y в виде: $y = \hat{a} + \hat{b}x$, т.е. найти $\hat{a}$ **-?** $\hat{b}$ **- ?**

Задача 9.
Известно, что:

x	2	4	-3	2	5	-6	2	4	7
y	3	2	-1	3	0	-4	2	5	6

<u>Построить</u> регрессию x на y, т.е. оценить коэффициенты регрессии $y = \hat{a} + \hat{b}\ x$.
Найти: $\hat{a}, \hat{b}$

Задача 10.
По 20 наблюдениям была построена модель зависимости расходов на питание *y* от доходов *x*:

$\hat{y} = 18{,}54 + 0{,}34x$; $r^2 = 0{,}856$; обозначим $e_i = y_i - \hat{y}_i$ (остатки).

Величины остатков при каждом значении *x* оказались следующими:

№	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*
x	30	36	40	45	50	60	70	80	85	90
e_i	-11,0	-11,7	-2,4	-6,6	-3,8	0,8	-2,6	-4,0	-5,2	5,6

Необходимо:

- построить график остатков в зависимости от значений переменной *x* и сделать выводы.
- применить тест ранговой корреляции Спирмена для оценки гетероскедастичности (α = 0,05).

Составитель: <u>Кречетова М.А., доцент кафедры экономики и управления</u>