Автономная некоммерческая организация высшего образования «Открытый университет экономики, управления и права» (АНО ВО ОУЭП)

УТВЕРЖДАЮ

Ректор АНО ВО ОУЭП Фокина В.Н.

Сведения об электронной подписи
Подписано: Фокина Валерия Николаевна
Должность: Ректор
Пользователь: vfokina

утверждено на заседании кафедры 19 апреля 2023 г

Б1.О.02 МОДУЛЬ ЕСТЕСТВЕННО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.02.06 ЭКОНОМЕТРИКА

Для направления подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
производственно-технологический

Направленность (профиль):
Информатика и вычислительная техника

Форма обучения:
очная, очно-заочная, заочная

Москва – 2023

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: обучение обучающихся методологии и методике создания и применения эконометрических моделей экономических процессов, явлений, позволяющих установить экономические закономерности, конкретные числовые характеристики прогнозируемых событий, оценки перспектив развития экономических и социальных систем.

Задачи:

• расширение и углубление теоретических знаний о качественных особенностях экономических систем и процессов, количественных взаимосвязях и закономерностях их развития;

• подготовка студентов к прикладным исследованиям в области экономики;

• овладение методологией и методикой построения и применения эконометрических моделей для проведения количественного анализа реальных экономических явлений, получения содержательных оценок и выводов о перспективах развития изучаемых систем;

• изучение наиболее типичных эконометрических моделей, получение практических навыков работы с ними.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

2.1. Место дисциплины в учебном плане:

Блок: Блок 1. Дисциплины (модули).

Часть: Обязательная часть.

Модуль: естественно-математических дисциплин.

Осваивается (семестр):

очная форма обучения – 4

очно-заочная форма обучения – 4

заочная форма обучения - 4

3. КОМПЕТЕНЦИИ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-1 - способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ОБУЧАЮЩИМСЯ

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и	**ОПК-1.1.** Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знает:** естественнонаучные и общеинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин **Умеет:** применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью
экспериментального исследования в		общеинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин

профессиональной деятельности		**Владеет:** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Знает:** методы математического анализа и проектирования, методы теоретического и экспериментального исследования **Умеет:** использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **Владеет:** методами математического анализа и проектирования, методами теоретического и экспериментального исследования

5. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ВИДОВ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ ПО СЕМЕСТРАМ

Общая трудоемкость дисциплины «Эконометрика» для студентов всех форм обучения, реализуемых в Автономной некоммерческой организации высшего образования «Открытый университет экономики, управления и права» по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника составляет: 3 з.е. / 108 час.

Вид учебной работы	Всего число часов и (или) зачетных единиц (по формам обучения)		
	Очная	Очно-заочная	Заочная
Аудиторные занятия	54	36	12
в том числе:			
Лекции	18	12	4
Практические занятия	36	24	8
Лабораторные работы	-	-	-
Самостоятельная работа	18	36	87
в том числе:			
часы на выполнение КР / КП	-	-	-
Промежуточная аттестация:			
Вид	Экзамен – 4 сем.	Экзамен – 4 сем.	Экзамен – 4 сем.
Трудоемкость (час.)	36	36	9
Общая трудоемкость з.е. / час.	**3 з.е. / 108 час.**		

6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование темы дисциплины	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самост. работа *(в т.ч. КР / КП)*
Очная форма обучения					
1	Парная регрессия. Методы наименьших квадратов	4	8		6
2	Линейные эконометрические модели	6	10		4
3	Модели множественной регрессии	4	10		4
4	Временные ряды и динамические модели	4	8		4
	Итого (часов)	18	36		18
	Форма контроля:	**Экзамен**			**36**
Очно-заочная форма обучения					
1	Парная регрессия. Методы наименьших квадратов	3	6		9
2	Линейные эконометрические модели	3	6		9
3	Модели множественной регрессии	3	6		9
4	Временные ряды и динамические модели	3	6		9
	Итого (часов)	12	24		36
	Форма контроля:	**Экзамен**			**36**
Заочная форма обучения					
1	Парная регрессия. Методы наименьших квадратов	1	2		22
2	Линейные эконометрические модели	1	2		22
3	Модели множественной регрессии	1	2		23
4	Временные ряды и динамические модели	1	2		20
	Итого (часов)	4	8		87
	Форма контроля:	**Экзамен**			**9**
	Всего по дисциплине:	**3 з.е. / 108 час.**			

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Парная регрессия. Методы наименьших квадратов

Эконометрика и математическая статистика (особенности статистических данных. Источники информации. Эконометрические методы и эконометрические модели. Выборка и генеральная совокупность. Выборочные и теоретические величины. Оценки как случайные величины. Несмещенные, эффективные, состоятельные оценки. Оценки математического ожидания и дисперсии и их свойства).

Модель парной регрессии (постановка задачи. Подгонка кривой. Метод наименьших квадратов. Уравнение в отклонениях. Геометрическая интерпретация. Линейная регрессивная модель с двумя переменными. Случайный член регрессии. Уравнение линейной регрессии. Оценки параметров регрессии. (МНК-оценки). Коэффициенты корреляции и детерминации для модели парной регрессии: метод расчета, свойства, экономическая значимость)

Модель нормальной линейной регрессии (основные гипотезы нормальной линейной регрессии. Теорема Гаусса – Маркова. Статистический смысл условий теоремы. Оценка дисперсии ошибок σ2).

Свойства МНК-оценок. Показатели качества регрессии (распределение оценки дисперсии ошибок S2. Независимость S2 и МНК–оценок $\hat{a}$, $\hat{b}$. Проверка гипотезы b = b0. Уровень значимости и доверительные интервалы для коэффициентов регрессии. Тест Стьюдента (Т-тест) для коэффициентов регрессии. Тест Фишера (F-тест) на состоятельность регрессии. Т-тест для выборочного коэффициента корреляции).

Нелинейные модели регрессии и их линеаризация (нелинейность по переменным. Нелинейность по параметрам. Нелинейность по переменным и параметрам. Логарифмическое преобразование как метод линеаризации. Эластичность. Тест Бокса-Кокса. Подбор функции методом Зарембки)

Тема 2. Линейные эконометрические модели

Линейная модель множественной регрессии (постановка задачи. Матричная запись модели. Пример-модель с двумя независимыми переменными. Экономическая значимость. Основные гипотезы. Теорема Гаусса – Маркова. Метод наименьших квадратов. Статистические свойства МНК-оценок. Анализ вариации зависимой переменной в регрессии. Коэффициенты детерминации).

Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками (условие гомоскедастичности. Гетероскедастичность. Экономические причины гетероскедастичности. Тест Уайта. Тест Голдфелда - Куандта. Автокорреляция. Типичные графики наблюдений в случае автокорреляции. Автокорреляция первого порядка. Оценивание в модели с авторегрессией. Процедура Кохрейна-Оркатта. Критерий Дарбина-Уотсона)

Тема 3. Модели множественной регрессии

Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК) (обобщенная регрессионная модель: постановка, основные предположения. Неэффективность МНК в случае гетероскедастичности. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК). Теорема Айткена. Доступный обобщенный метод наименьших квадратов).

Множественная регрессия (модели множественной регрессии. Оценивание параметров производственной функции Кобба-Дугласа. Частная корреляция. Ранговая корреляция. Коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Мультиколлинеарность. Причины мультиколлинеарности. Признаки мультиколлинеарности. Влияние мультиколлинеарности на R2).

Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные. Сезонные фиктивные переменные. Взаимодействие фиктивных переменных. Зависимая фиктивная переменная. Процедура пошагового отбора переменных. Процедура присоединения – удаления. Спецификация модели. Исключение существенных переменных. Включение несущественных переменных)

Тема 4. Временные ряды и динамические модели

Модели временных рядов (статистические данные во времени. Одномерный временной ряд. Временной ряд и случайная выборка. Тренд. Сезонные, циклические и случайные факторы. Стационарные временные ряды в широком и узком смысле. Нестационарный временной ряд).

Характеристики временных рядов (ковариационная и автокорреляционная функция для стационарного в узком смысле временного ряда. Коррелограммы. Свойства автокорреляционной функции. Частная автокорреляционная функция. Спектральная плотность временного ряда. Спектральный анализ. Поиск частоты колебаний с помощью

спектрального анализа. Неслучайная составляющая временного ряда. Гипотеза о неизменности среднего значения. Методы выявления неслучайной составляющей).

Модели стационарных временных рядов и их идентификация (белый шум. Модели авторегрессии 1-го и 2-го порядка. Модели скользящего среднего. Условия стационарности. Формулы идентификации).

Модели нестационарных временных рядов и их идентификация (модели Бокса-Дженкинса. Регрессионные модели с распределенными лагами. Лаговая структура Ш. Алмон. Лаговая структура Койка. Модель адаптивных ожиданий. Модель гиперинфляции Кейгана. Идентификация модели).

Системы линейных одновременных уравнений (экономические модели, описываемые системой уравнений. Проблемы оценивания параметров системы уравнений. Внешне не связанные уравнения. Основные определения и предположения системы линейных одновременных уравнений. Косвенный метод наименьших квадратов. Системы одновременных уравнений в матричной форме. Проблемы идентификации. Оценивание систем одновременных уравнений. Двухшаговый метод наименьших квадратов. Трехшаговый метод наименьших квадратов)

7. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ РАБОТ

Курсовая работа не предусмотрена

8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ:

Фонд оценочных средств представлен в Приложении №1.

9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ:

9.1. Рекомендуемая литература:

- Орлов, А. И. Эконометрика : учебное пособие / А. И. Орлов. — 3-е изд. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 676 с. — ISBN 978-5-4497-0362-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/89481.html
- Наумов, И. В. Эконометрика. Экономическое моделирование социально-экономических процессов в территориальных системах : учебное пособие / И. В. Наумов, Н. Л. Никулина. — Москва : Ай Пи Ар Медиа, 2021. — 127 с. — ISBN 978-5-4497-1408-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/115705.html
- Рожков, И. М. Эконометрика : учебное пособие / И. М. Рожков, И. А. Ларионова. — Москва : Издательский Дом МИСиС, 2018. — 154 с. — ISBN 978-5-90695-338-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/84429.html
- Ивченко Ю.С. Эконометрика [Электронный ресурс] : курс лекций / Ю.С. Ивченко. — Электрон. текстовые данные. — Саратов: Вузовское образование, 2018. — 121 c. — 978-5-4487-0186-3. — Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/73609

9.2. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения.

Программное обеспечение АНО ВО ОУЭП, являющееся частью электронной информационно-образовательной среды и базирующееся на телекоммуникационных технологиях:

- тренинговые и тестирующие программы;
- интеллектуальные роботизированные системы оценки качества выполнения работ.

Информационные и роботизированные системы, программные комплексы, программное обеспечение для доступа к компьютерным обучающим, тренинговым и тестирующим программам:

- ПК «КОП»;
- ИР «Каскад».

Программное обеспечение, необходимое для реализации дисциплины:

Лицензионное программное обеспечение (в том числе, отечественного производства):

Операционная система Windows Professional 10

ПО браузер – приложение операционной системы, предназначенное для просмотра Web-страниц

Платформа проведения аттестационных процедур с использованием каналов связи (отечественное ПО)

Платформа проведения вебинаров (отечественное ПО)

Информационная технология. Онлайн тестирование цифровой платформы Ровеб (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс. Экспертный интеллектуальный информационный робот Аттестация асессоров (отечественное ПО)

Информационная технология. Аттестационный интеллектуальный информационный робот контроля оригинальности и профессионализма «ИИР КОП» (отечественное ПО)

Электронный информационный ресурс «Личная студия обучающегося» (отечественное ПО)

Свободно распространяемое программное обеспечение (в том числе отечественного производства):

Мой Офис Веб-редакторы https://edit.myoffice.ru (отечественное ПО)

ПО OpenOffice.Org Calc.
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org.Base
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.org.Impress
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО OpenOffice.Org Writer
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО Open Office.org Draw
http://qsp.su/tools/onlinehelp/about_license_gpl_russian.html

ПО «Блокнот» - стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), предназначенное для работы с текстами;

ПО «Калькулятор» – стандартное приложение операционной системы (MS Windows, Android и т.д.), имитирующее работу калькулятора.

9.3. Перечень современных профессиональных баз данных, информационных справочных систем и ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Реестр профессиональных стандартов https://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/reestr-professionalnykh-standartov/

Научная электронная библиотека. http://elibrary.ru

Электронно-библиотечная система IPRbooks (ЭБС IPRbooks) –электронная библиотека по всем отраслям знаний http://www.iprbookshop.ru

Информационно-справочные системы:

Справочно-правовая система «Гарант»;

Справочно-правовая система «Консультант Плюс».

10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине представлено в приложении - «Сведения о наличии оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий ОПОП ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника Направленность (профиль): Информатика и вычислительная техника (Приложение 8)».

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины проводится в форме лекций, практических и/или лабораторных занятий, организации самостоятельной работы студентов, консультаций.

Главное назначение лекции - обеспечить теоретическую основу обучения, развить интерес к учебной деятельности и конкретной учебной дисциплине, сформировать у студентов ориентиры для самостоятельной работы над учебной дисциплиной.

Основной целью практических и/или лабораторных занятий является обсуждение наиболее сложных теоретических вопросов, их методологическая и методическая проработка, выполнение практических заданий.

Самостоятельная работа с учебной, учебно-методической и научной литературой, дополняется работой с тестирующими системами, тренинговыми программами, с информационными базами, электронными образовательными ресурсами в электронной информационно-образовательной среде организации и сети Интернет.

Цель самостоятельной работы - подготовка современного компетентного специалиста и формирование способностей и навыков к непрерывному самообразованию и профессиональному совершенствованию.

Реализация поставленной цели предполагает решение следующих задач:

- качественное освоение теоретического материала по изучаемой дисциплине, углубление и расширение теоретических знаний с целью их применения на уровне межпредметных связей;
- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических навыков;
- формирование умений по поиску и использованию нормативной, правовой, справочной и специальной литературы, а также других источников информации;
- развитие познавательных способностей и активности, творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самообразованию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие научно-исследовательских навыков;

- формирование умения решать практические задачи (в профессиональной деятельности), используя приобретенные знания, способности и навыки.

Самостоятельная работа является неотъемлемой частью образовательного процесса.

Самостоятельная работа предполагает инициативу самого обучающегося в процессе сбора и усвоения информации, приобретения новых знаний, умений и навыков и ответственность его за планирование, реализацию и оценку результатов учебной деятельности. Процесс освоения знаниями при самостоятельной работе не обособлен от других форм обучения.

Самостоятельная работа по подготовке письменных работ должна:

- быть выполнена индивидуально (или являться частью коллективной работы);
- представлять собой законченную разработку (этап разработки), в которой анализируются актуальные проблемы по определенной теме и ее отдельных аспектов;
- отражать необходимую и достаточную компетентность автора;
- иметь учебную, научную и/или практическую направленность;
- быть оформлена структурно и логически последовательно;
- содержать краткие и четкие формулировки, убедительную аргументацию, доказательность и обоснованность выводов;
- соответствовать этическим нормам (правила цитирования и парафраз; ссылки на использованные библиографические источники; исключение плагиата, дублирования собственного текста и использования чужих работ).

Методические рекомендации для обучающихся с ОВЗ и инвалидов по освоению дисциплины

11.1. Особенности организации образовательного процесса для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (в случае наличия таких категорий, обучающихся)

Образовательная программа может быть адаптирована для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ). Адаптивная образовательная программа разрабатывается на основании личного заявления обучающегося (законного представителя) и рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии.

Адаптивная образовательная программа разрабатывается с учетом особых образовательных потребностей обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ.

Обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ по заявлению предоставляются специальные технические средства, программные средства и услуги ассистента (помощника), оказывающего необходимую техническую помощь.

При проведении промежуточной аттестации по дисциплине обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение аттестации для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими инвалидности и ОВЗ, если это не создает трудностей для обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ и иных обучающихся при прохождении аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (помощника), оказывающего обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с экзаменатором);
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ в аудиторию, спортивный зал, санитарные и другие вспомогательные помещения.

По письменному заявлению обучающегося инвалида и лица с ОВЗ продолжительность сдачи экзамена может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на экзамене,

проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут.

О необходимости обеспечения специальных условий для проведения аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ должен сообщить письменно не позднее, чем за 10 дней до начала аттестации. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

Приложение 1

Автономная некоммерческая организация высшего образования
«ОТКРЫТЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ЭКОНОМИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ПРАВА»

Фонд оценочных средств

Текущего контроля и промежуточной аттестации
по дисциплине (модулю)

Б1.О.02.06 ЭКОНОМЕТРИКА

Для направления подготовки:
09.03.01 Информатика и вычислительная техника
(уровень бакалавриата)

Типы задач профессиональной деятельности:
производственно-технологический

Направленность (профиль):
Информатика и вычислительная техника

Форма обучения:
очная, очно-заочная, заочная

Москва – 2023

Результаты обучения по дисциплине

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения
ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**ОПК-1.1.** Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности	**Знает:** естественнонаучные и общеинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин **Умеет:** применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общеинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин **Владеет:** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
	ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	**Знает:** методы математического анализа и проектирования, методы теоретического и экспериментального исследования **Умеет:** использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **Владеет:** методами математического анализа и проектирования, методами теоретического и экспериментального исследования

Показатели оценивания результатов обучения

Шкала оценивания			
Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
ОПК-1.1. Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности			
Не знает: естественнонаучные и общеинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин **Не умеет:** применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общеинженерных знаний и основных	**Поверхностно знает:** естественнонаучные и общеинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин **В целом умеет:** применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью	**Знает:** естественнонаучные и общеинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин, но допускает несущественные ошибки **Умеет:** применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать	**Знает:** естественнонаучные и общеинженерные понятия, применяемые в профессиональной деятельности, основные законы естественнонаучных дисциплин **Умеет:** применять естественнонаучные и общеинженерные знания в профессиональной деятельности, систематизировать и анализировать информацию, полученную с помощью общеинженерных знаний и основных законов естественнонаучных

законов естественнонаучных дисциплин **Не владеет:** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности	общеинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин, но испытывает затруднения **В целом владеет:** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, но испытывает сильные затруднения	информацию, полученную с помощью общеинженерных знаний и основных законов естественнонаучных дисциплин, но иногда допускает небольшие ошибки **Владеет:** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, но иногда допускает ошибки	дисциплин **Владеет:** навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
ОПК-1.2. Применяет методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности			
Не знает: методы математического анализа и проектирования, методы теоретического и экспериментального исследования **Не умеет:** использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **Не владеет:** методами математического анализа и проектирования, методами теоретического и экспериментального исследования	**Поверхностно знает:** методы математического анализа и проектирования, методы теоретического и экспериментального исследования **В целом умеет:** использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, но испытывает затруднения **В целом владеет:** методами математического анализа и проектирования, методами теоретического и экспериментального исследования, но испытывает сильные затруднения	**Знает:** методы математического анализа и проектирования, методы теоретического и экспериментального исследования, но допускает несущественные ошибки **Умеет:** использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности, но иногда допускает небольшие ошибки **Владеет:** методами математического анализа и проектирования, методами теоретического и экспериментального исследования, но иногда допускает ошибки	**Знает:** методы математического анализа и проектирования, методы теоретического и экспериментального исследования **Умеет:** использовать методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности, применять методы теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности **Владеет:** методами математического анализа и проектирования, методами теоретического и экспериментального исследования

Оценочные средства

Разъясните основные понятия:

№	Понятие	Определение
1.	Эконометрика	дисциплина, которая комбинирует теорию экономики, статистические методы и математические модели для анализа экономических явлений и принятия экономических решений.
2.	Регрессионный анализ	Регрессионный анализ используется для описания и анализа взаимосвязи между зависимыми (экономическими) переменными и одной или несколькими независимыми переменными. Он помогает определить, как изменение одной переменной влияет на другую переменную.
3.	Эконометрическая модель	Эконометрическая модель является математическим или статистическим описанием экономической системы или явления. Модель может быть линейной или нелинейной, статической или динамической.
4.	Линейная регрессия	эконометрический метод, используемый для описания и прогнозирования зависимости между зависимыми и независимыми переменными. Математически, это представление в виде линейной функции.
5.	Метод наименьших квадратов	Метод наименьших квадратов (МНК) - это статистический метод, применяемый в линейной регрессии для оценки параметров модели. Он минимизирует сумму квадратов разностей между фактическими значениями зависимой переменной и прогнозируемыми значениями.
6.	Мультиколлинеарность	Мультиколлинеарность возникает, когда две или более независимые переменные в модели сильно коррелируют друг с другом. Это может привести к проблемам в оценке и интерпретации параметров модели.

7.	Автокорреляция	Автокорреляция проявляется, когда ошибки регрессионной модели коррелируют между собой. Это может быть проблемой при проведении статистических тестов и делает оценку параметров модели менее эффективной.
8.	Гетероскедастичность	Гетероскедастичность - это явление, когда дисперсия ошибок модели не является постоянной для всех значений независимых переменных. Это может приводить к искажению стандартных ошибок оценок параметров.
9.	Интерпретация коэффициентов	В эконометрикеважно уметь интерпретировать коэффициенты регрессии. Коэффициенты могут указывать направление и силу взаимосвязимежду переменными.
10.	Эндогенность	Эндогенность возникает, когда одна из независимых переменных коррелирует с ошибками модели. Это может приводить к смещению оценок параметров.
11.	Проверка гипотез	В эконометрике часто проводятся статистические тесты для проверки гипотез о значимости исследуемых параметров модели. Примеры таких тестов включают t-тесты, F-тесты и тесты на гетероскедастичность.

Вопросы открытого типа:

№	Вопрос	Ответ
1.	Какие факторы необходимо учитывать при выборе подходящей функциональной формы в эконометрических моделях?	1. Теоретическое обоснование: Важно иметь теоретическое обоснование выбора функциональной формы, основываясь на экономической теории и предположениях о взаимосвязях между переменными. 2. Эмпирические наблюдения: Анализ эмпирических данных может помочь в выборе подходящей функциональной формы. 3. Гибкость модели: Стоит учитывать гибкость выбранной функциональной формы для адаптации к изменениям в данных или модельных предположениях.

		4. Экономическая интерпретация: Выбор функциональной формы также может зависеть от того, каким образом переменные могут быть экономически интерпретированы. 5. Автокорреляция и гетероскедастичность: При наличии автокорреляции или гетероскедастичности может потребоваться выбор другой функциональной
		формы для учета этих особенностей данных и получения состоятельных оценок модели. 6. Полезность и простота интерпретации: Функциональная форма должна быть полезной для моделирования и иметь простое экономическое и статистическое объяснение.
2.	В чем состоит разница между перекрестными разрезами и временными рядами в анализе панельных данных?	Разница между перекрестными разрезами и временными рядами в анализе панельных данных заключается в том, какие переменные варьируются внутри каждого типа данных. Понимание этой разницы помогает решить, какие статистические методы и модели использовать для анализа панельных данных и получения полной информации о взаимосвязях между переменными.
3.	Какие методы можно применить для контролирования мультиколлинеарности в регрессионной модели?	Мультиколлинеарность возникает, когда в регрессионной модели существует сильная корреляция между независимыми переменными. Это может привести к нестабильным и недостоверным оценкам коэффициентов регрессии. Методы, которые можно применить для контроля мультиколлинеарности в регрессионной модели: 1. Метод добавления и исключения переменных. 2. Проверка вариационного инфляционного фактора (VIF). 3. Анализ корреляционной матрицы. 4. Матрица собственных значений (Eigenvalues). 5. Регуляризация. 6. PCA (Principal Component Analysis).

4.	Объясните, как использование инструментальных переменных помогает решить проблему эндогенности в эконометрике.	Проблема эндогенности возникает, когда в модели существует взаимосвязь между объясняемой переменной и регрессорами, таким образом, что остатки модели становятся зависимыми от ошибок в измерении или спецификации
		данных. Использование инструментальных переменных (ИВ) помогает решить эту проблему. Инструментальные переменные - это переменные, которые используются в регрессии вместо эндогенных переменных, чтобы контролировать или корректировать их влияние на модель.
5.	Какие предпосылки должны быть выполнены при использовании модели множественной регрессии в эконометрическом анализе?	При использовании модели множественной регрессии в эконометрике следует учитывать несколько предпосылок, чтобы получить состоятельные и эффективные оценки коэффициентов регрессии. 1. Линейность: Основной предпосылкой модели множественной регрессии является линейная связь между зависимой переменной и независимыми переменными. 2. Независимость ошибок: Ошибки должны быть независимыми и одинаково распределенными (нормально распределенными с нулевым средним и постоянной дисперсией). 3. Отсутствие мультиколлинеарности: Между независимыми переменными не должно существовать сильной корреляции (мультиколлинеарность). 4. Экзогенность независимых переменных: Независимые переменные должны быть экзогенными, то есть не должны быть коррелированы с ошибками модели. 5. Отсутствие гетероскедастичности: Ошибки должны быть гомоскедастичными, что означает, что дисперсия ошибок должна оставаться постоянной по всем значениям независимых переменных.

		6. Отсутствие автокорреляции: Ошибки не должны быть автокоррелированными. Автокорреляция указывает на наличие

		систематических паттернов в ошибках, которые могут привести к неэффективным оценкам коэффициентов и неправильным выводам. 7. Нормальность остатков: Остатки должны быть нормально распределенными. Если остатки не являются нормально распределенными, это может привести к недостоверным статистическим выводам, основанным на предположении о нормальности.
6.	Расскажите о методах проверки гетероскедастичности в эконометрике и методах борьбы с ней.	Проверка гетероскедастичности (или наличия гетероскедастичности) в эконометрике включает различные методы для выявления систематических изменений дисперсии ошибок. Вот некоторые из наиболее распространенных методов проверки гетероскедастичности: 1. Графический анализ. 2. Тест Бройша-Пагана и тест Уайта. 3. Тесты Гольдфельда-Квандта и тесты Глейзера-Бокса. 4. Тест Уайта на спецификацию гетероскедастичности. После выявления гетероскедастичности, можно применить различные методы для борьбы с ней: 1. Использование взвешенного метода наименьших квадратов. 2. Коррекция Бройша-Пагана/Уайта. 3. Робастные стандартные ошибки. 4. Применение методов гетероскедастичности-поправленной оценки.
7.	Объясните, что такое уровень значимости и как он связан с принятием гипотез в эконометрике.	Уровень значимости - это пороговое значение, которое используется для принятия или отвержения статистических гипотез в эконометрике.

		В эконометрике формулируется нулевая гипотеза (H0) и альтернативная гипотеза (H1) относительно взаимосвязи между переменными в модели. Уровень значимости представляет собой вероятность ошибки первого рода, то есть вероятность отвергнуть нулевую гипотезу, когда она фактически верна.

9.	Расскажите о различных методах оценки моделей панельных данных в эконометрике, их преимуществах и ограничениях.	В эконометрике для оценки моделей панельных данных, которые содержат информацию о наблюдениях по нескольким единицам (например, фирмам, странам или индивидам) в разные моменты времени, используются различные методы, такие как: 1. Метод Фиксированных эффектов. 2. Метод Случайных эффектов. 3. Метод инструментальных переменных.

Тестовые задания:

1.	Статистической зависимостью называется …
А)	точная формула, связывающая переменные
Б)	связь переменных без учета воздействия случайных факторов
В)	**связь переменных, на которую накладывается воздействие случайных факторов**
Г)	любая связь переменных

2.	Универсальным способом задания случайной величины X является задание ее … распределения
А)	**функции**
Б)	ряда
В)	плотности
Г)	полигона

3.	Дискретной называется случайная величина, …
А)	множество значений которой заполняет числовой промежуток
Б)	которая задается плотностью распределения
В)	которая задается полигоном распределения
Г)	**которая принимает отдельные, изолированные друг от друга значения**

4.	Выборочная средняя является …
А)	несмещенной оценкой генеральной дисперсии
Б)	несмещенной оценкой генеральной средней
В)	**смещенной оценкой генеральной средней**
Г)	смещенной оценкой генеральной дисперсии

5.	Выборочная дисперсия является …
А)	смещенной оценкой генеральной дисперсии
Б)	**несмещенной оценкой генеральной дисперсии**
В)	несмещенной оценкой генеральной средней
Г)	смещенной оценкой генеральной средней

6.	В модели парной линейной регрессии величина У является …
А)	**неслучайной**
Б)	постоянной

В)	случайной
Г)	положительной

7.	Предположение о нормальности распределения случайного члена необходимо для …
А)	расчета коэффициента детерминации
Б)	проверки значимости коэффициента детерминации
В)	**проверки значимости параметров регрессии и для их интервального оценивания**
Г)	расчета параметров регрессии

8.	Эконометрика – наука, изучающая …
А)	проверку гипотез о свойствах экономических показателей
Б)	эмпирический вывод экономических законов
В)	построение экономических моделей
Г)	**закономерности и взаимозависимости в экономике методами математической статистики**

9.	M(X) и D(X) – это …
А)	линейные функции
Б)	**числовые характеристики генеральной совокупности (числа)**
В)	функции
Г)	нелинейные функции

10.	Для разных выборок, взятых из одной и той же генеральной совокупности, выборочные средние …
А)	и дисперсии будут одинаковы
Б)	будут одинаковы, а дисперсии будут различны
В)	будут различны, а дисперсии будут одинаковы
Г)	**и дисперсии будут различны**

Ключ к тестовым заданиям

1	2	3	4	5
в	а	г	в	б
6	**7**	**8**	**9**	**10**
а	в	г	б	г

Критерии оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценивание знаний студентов осуществляется по 4-балльной шкале при проведении экзаменов и зачетов с оценкой (оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно») или 2-балльной шкале при проведении зачета («зачтено», «не зачтено»).

При прохождении студентами промежуточной аттестации оцениваются:

1. Полнота, четкость и структурированность ответов на вопросы, аргументированность выводов.
2. Качество выполнения практических заданий (при их наличии): умение перевести теоретические знания в практическую плоскость; использование правильных форматов и методологий при выполнении задания; соответствие результатов задания поставленным требованиям.
3. Комплексность ответа: насколько полно и всесторонне студент раскрыл тему вопроса и обратился ко всем ее аспектам

Критерии оценивания

4-балльная шкала и 2-балльная шкалы	**Критерии**
«Отлично» или «зачтено»	1. Полные и качественные ответы на вопросы, охватывающие все необходимые аспекты темы. Студент обосновывает свои выводы с использованием соответствующих фактов, данных или источников, демонстрируя глубокую аргументацию. 2. Студент успешно переносит свои теоретические знания в практическую реализацию. Выполненные задания соответствуют высокому уровню качества, включая использование правильных форматов, методологий и инструментов. 3. Студент анализирует и оценивает различные аспекты темы, демонстрируя способность к критическому мышлению и самостоятельному исследованию.

«Хорошо» или «зачтено»	1. Студент предоставляет достаточно полные ответы на вопросы с учетом основных аспектов темы. Ответы студента имеют ясную структуру и последовательность, делая их понятными и логически связанными. 2. Студент способен применить теоретические знания в практических заданиях. Выполнение задания в целом соответствует требованиям, хотя могут быть некоторые недочеты или неточные выводы по полученным результатам 3. Студент представляет хорошее понимание темы вопроса, охватывая основные аспекты и направления ее изучения. Ответы студента содержат достаточно информации, но могут быть некоторые пропуски или недостаточно глубокие суждения.
«Удовлетворительно» или «зачтено»	1. Ответы на вопросы неполные, не охватывают всех аспектов темы и не всегда структурированы или логически связаны. Студент предоставляет верные выводы, но они недостаточно аргументированы или основаны на поверхностном понимании предмета вопроса. 2. Студент способен перенести теоретические знания в практические задания, но недостаточно уверен в верности примененных методов и точности в их выполнении. Выполненное задание может содержать некоторые ошибки, недочеты или расхождения. 3. Студент охватывает большинство основных аспектов темы вопроса, но демонстрирует неполное или поверхностное их понимание, дает недостаточно развернутые объяснения.
«Неудовлетворительно» или «не зачтено»	1. Студент отвечает на вопросы неполно, не раскрывая основных аспектов темы. Ответы студента не структурированы, не связаны с заданным вопросом, отсутствует их логическая обоснованность. Выводы, предоставляемые студентом, представляют собой простые утверждения без анализа или четкой аргументации. 2. Студент не умеет переносить теоретические знания в практический контекст и не способен применять их для выполнения задания. Выполненное задание содержит много ошибок, а его результаты не соответствуют поставленным требованиям и (или) неправильно интерпретируются. 3. Студент ограничивается поверхностным рассмотрением темы и не показывает понимания ее существенных аспектов. Ответ студента частичный или незавершенный, не включает анализ рассматриваемого вопроса, пропущены важные детали или связи.