



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Кафедра Математики

УТВЕРЖДАЮ
Начальник учебно-методического управления

«31» октября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Эконометрика

направление подготовки/специальность 38.04.05 Бизнес-информатика

направленность (профиль)/специализация образовательной программы Бизнес-анализ систем
управления строительной организацией

Форма обучения очная

Санкт-Петербург, 2024

1. Цели и задачи освоения дисциплины (модуля)

Целями освоения дисциплины Эконометрика (продвинутый уровень) являются получение представления о теоретических основах современных эконометрических методов анализа данных; изучение инструментов анализа данных, описывающих экономические процессы; освоение корректного использования инструментов при решении прикладных задач.

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ эконометрических методов;
- освоение приемов эконометрического моделирования и анализа;
- получение опыта создания эконометрических моделей и проверки их адекватности.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения ОПОП |
|---|--|--|
| ОПК-1 Способен разрабатывать стратегию развития информационных технологий инфраструктуры предприятия и управлять ее реализацией | ОПК-1.1 Проводит анализ бизнес-процессов и ИТ-инфраструктуры предприятия | знает - основные задачи и цели эконометрики; - этапы эконометрического моделирования; - модели регрессии, модели временных рядов, системы одновременных уравнений и типы данных, применяемых в эконометрическом моделировании; - методы получения оценок параметров эконометрических моделей; - область применимости основных эконометрических моделей и их ограничения. умеет - представлять экономическую задачу в конкретной параметрической форме; - получать оценки параметров эконометрической модели и проверять их качество; - проводить отбор факторов с целью улучшения спецификации модели; - проводить отбор адекватной модели из возможных вариантов; - экономически интерпретировать полученную эконометрическую модель владеет - навыками построения согласованной с экономической теорией эконометрической модели; - приемами отбора факторов в эконометрическую модель; - методом наименьших квадратов и его обобщениями для оценивания параметров эконометрических моделей; - приемами преобразования данных в случае нарушения предпосылок метода наименьших квадратов; - навыками решения экономических задач с использованием эконометрических моделей; |

| | | |
|--|--|---|
| | | -навыками применения программных продуктов для построения эконометрических моделей. |
|--|--|---|

3. Указание места дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Данная дисциплина (модуль) включена в Блок «Дисциплины, модули» Б1.О.06 основной профессиональной образовательной программы 38.04.05 Бизнес-информатика и относится к обязательной части учебного плана.

Для успешного освоения дисциплины обучающемуся необходимы знания по макроэкономике, экономической теории, теории вероятности и математической статистике.

| № п/п | Последующие дисциплины | Код и наименование индикатора достижения компетенции |
|-------|--|---|
| 1 | Практические основы анализа больших данных и визуализации результатов | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 2 | Визуализация данных в бизнес-анализе | ОПК-3.1, ОПК-3.2 |
| 3 | Бизнес-аналитика | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3 |
| 4 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы | УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5, УК-1.6, УК-2.1, УК-2.2, УК-2.3, УК-2.4, УК-2.5, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3, УК-3.4, УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-6.1, УК-6.2, УК-6.3, ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-2.3, ОПК-3.1, ОПК-3.2, ОПК-3.3, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2, ПК(Ц)-1.1, ПК(Ц)-1.2, ПК(Ц)-1.3, ПК(Ц)-1.4, ПК(Ц)-1.5, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3, ПК-3.4 |
| 5 | Проектная практика | УК-2.1, ОПК-2.1, ОПК-2.2 |

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

| Вид учебной работы | Всего часов | Из них часы на практическую подготовку | Семестр |
|---|-------------|--|---------|
| | | | 1 |
| Контактная работа | 48 | | 48 |
| Лекционные занятия (Лек) | 16 | 0 | 16 |
| Практические занятия (Пр) | 32 | 0 | 32 |
| Иная контактная работа, в том числе: | 0,25 | | 0,25 |
| консультации по курсовой работе (проекту), контрольным работам (РГР) | | | |
| контактная работа на аттестацию (сдача зачета, зачета с оценкой; защита курсовой работы (проекта); сдача контрольных работ (РГР)) | | | |
| контактная работа на аттестацию в сессию (консультация перед экзаменом и сдача | 0,25 | | 0,25 |
| Часы на контроль | 26,75 | | 26,75 |
| Самостоятельная работа (СР) | 69 | | 69 |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | | | |
| часы: | 144 | | 144 |
| зачетные единицы: | 4 | | 4 |

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам (темам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

5.1. Тематический план дисциплины (модуля)

| № | Разделы дисциплины | Семестр | Контактная работа (по учебным занятиям), час. | | | | | | СР | Всего, час. | Код индикатора достижения компетенции |
|------|---|---------|---|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|-------|-----------------------------------|----|-------------|---------------------------------------|
| | | | лекции | | ПЗ | | ЛР | | | | |
| | | | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | всего | из них на практическую подготовку | | | |
| 1. | 1 раздел. Однофакторная регрессия | | | | | | | | | | |
| 1.1. | Однофакторная линейная регрессия | 1 | 2 | | 4 | | | 8 | 14 | ОПК-1.1 | |
| 1.2. | Однофакторная нелинейная регрессия | 1 | 2 | | 2 | | | 18 | 22 | ОПК-1.1 | |
| 1.3. | Модели фиктивными переменными. Тест Чоу | 1 | 2 | | 2 | | | 8 | 12 | ОПК-1.1 | |
| 2. | 2 раздел. Многофакторная регрессия 2 | | | | | | | | | | |
| 2.1. | Многофакторная линейная регрессия | 1 | 2 | | 4 | | | | 6 | ОПК-1.1 | |
| 2.2. | Нелинейная многофакторная регрессия | 1 | 2 | | 4 | | | 5 | 11 | ОПК-1.1 | |
| 2.3. | Модели бинарного выбора | 1 | 2 | | 4 | | | 6 | 12 | ОПК-1.1 | |
| 3. | 3 раздел. Системы эконометрических уравнений и временные ряды | | | | | | | | | | |
| 3.1. | Системы эконометрических уравнений | 1 | 2 | | 4 | | | 12 | 18 | ОПК-1.1 | |
| 3.2. | Временные ряды | 1 | 2 | | 8 | | | 12 | 22 | ОПК-1.1 | |
| 4. | 4 раздел. Контроль | | | | | | | | | | |
| 4.1. | Экзамен | 1 | | | | | | | 27 | ОПК-1.1 | |

5.1. Лекции

| № разд | Наименование раздела и темы лекций | Наименование и краткое содержание лекций |
|--------|------------------------------------|--|
| 1 | Однофакторная линейная регрессия | Модель линейной однофакторной регрессии Модель линейной однофакторной регрессии. Оценка параметров. Проверка значимости уравнения и параметров модели. Оценка качества модели. Предпосылки МНК. |
| 2 | Однофакторная нелинейная регрессия | Однофакторная нелинейная регрессия Однофакторная нелинейная регрессия. Виды нелинейных регрессий. Задачи, приводящие к моделям нелинейной регрессии. Линеаризация. Оценка параметров нелинейной однофакторной регрессии. Выбор лучшей модели регрессии. |

| | | |
|---|---|--|
| 3 | Модели фиктивными переменными. Тест Чоу | Модели с фиктивными переменными Модели с фиктивными переменными. Фиктивные переменные и их использование при моделировании. Анализ влияния качественных показателей с помощью фиктивных переменных. Тест Чоу для выявления структурной однородности данных. |
| 4 | Многофакторная линейная регрессия | Виды многофакторной регрессии. Отбор факторов. Виды многофакторной регрессии. Отбор факторов. Коллинеарность и мультиколлинеарность |
| 5 | Нелинейная многофакторная регрессия | Нелинейная многофакторная регрессия Нелинейная многофакторная регрессия Функция Кобба-Дугласа. Построение производственной функции и ее анализ. |
| 6 | Модели бинарного выбора | Модели бинарного выбора Модели бинарного выбора |
| 7 | Системы эконометрических уравнений | Системы эконометрических уравнений Системы эконометрических уравнений |
| 8 | Временные ряды | Временные ряды Временные ряды. Стационарные и нестационарные временные ряды. Тренд. Модели авторегрессии. |

5.2. Практические занятия

| № разд | Наименование раздела и темы практических занятий | Наименование и содержание практических занятий |
|--------|--|---|
| 1 | Однофакторная линейная регрессия | Проверка статистических гипотез Функция распределения случайной величины. Нормальный закон распределения. Статистические гипотезы. Процедура проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Метод наименьших квадратов. Система нормальных уравнений. Решение задач на проверку статистических гипотез. |
| 1 | Однофакторная линейная регрессия | Однофакторная линейная регрессия Модель линейной однофакторной регрессии. Оценка параметров. Расчет оценок параметров линейной однофакторной регрессии. Проверка значимости уравнения и параметров модели. Оценка качества модели. Предпосылки МНК. |
| 2 | Однофакторная нелинейная регрессия | Нелинейная однофакторная регрессия Однофакторная нелинейная регрессия. Виды нелинейных регрессий. Задачи, приводящие к моделям нелинейной регрессии. Линеаризация. Оценка параметров нелинейной однофакторной регрессии. Построение модели нелинейной однофакторной регрессии, выбор лучшей модели |
| 3 | Модели фиктивными переменными. Тест Чоу | Модели с фиктивными переменными Модели с фиктивными переменными Практическое применение моделей с фиктивными переменными |
| 4 | Многофакторная линейная регрессия | Построение модели линейной многофакторной регрессии. Отбор факторов. Оценка качества модели Построение модели линейной многофакторной регрессии. Отбор факторов. Оценка качества модели |
| 5 | Нелинейная многофакторная регрессия | Нелинейная многофакторная регрессия Нелинейная многофакторная регрессия Функция Кобба-Дугласа. Построение производственной функции и ее анализ |

| | | |
|---|------------------------------------|--|
| 6 | Модели бинарного выбора | Модели бинарного выбора Модели бинарного выбора. Построение модели бинарного выбора и ее анализ |
| 7 | Системы эконометрических уравнений | Системы эконометрических уравнений Системы эконометрических уравнений |
| 8 | Временные ряды | Временные ряды Временные ряды. Стационарные и нестационарные временные ряды. Тренд. Модели авторегрессии. |

5.3. Самостоятельная работа обучающихся

| № разд | Наименование раздела дисциплины и темы | Содержание самостоятельной работы |
|--------|---|--|
| 1 | Однофакторная линейная регрессия | Проверка статистических гипотез. Метод наименьших квадратов Основные положения эконометрики. Функция распределения случайной величины. Нормальный закон распределения. Статистические гипотезы. Процедура проверки статистических гипотез. Проверка гипотезы о равенстве дисперсий. Метод наименьших квадратов. Система нормальных уравнений. |
| 2 | Однофакторная нелинейная регрессия | Однофакторная линейная и нелинейная регрессия Однофакторная нелинейная регрессия. Виды нелинейных регрессий. Задачи, приводящие к моделям нелинейной регрессии. Линеаризация. Оценка параметров нелинейной однофакторной регрессии. Построение модели нелинейной однофакторной регрессии, выбор лучшей модели |
| 2 | Однофакторная нелинейная регрессия | Модели однофакторной регрессии Модели однофакторной регрессии Назначение моделей. Выбор лучшей модели |
| 3 | Модели фиктивными переменными. Тест Чоу | Модели с фиктивными переменными. Тест Чоу. Модели с фиктивными переменными. Тест Чоу. |
| 5 | Нелинейная многофакторная регрессия | Нелинейная многофакторная регрессия Нелинейная многофакторная регрессия Функция Кобба-Дугласа. Построение производственной функции и ее анали Нелинейная многофакторная регрессия Функция Кобба- |
| 6 | Модели бинарного выбора | Модели множественной регрессии и модели бинарного выбора Модели множественной регрессии и модели бинарного выбора |
| 7 | Системы эконометрических уравнений | Системы эконометрических уравнений Системы эконометрических уравнений |
| 8 | Временные ряды | Временные ряды Временные ряды. Стационарные и нестационарные временные ряды. Тренд. Модели авторегрессии. |

6. Методические материалы для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа является одним из видов учебной деятельности обучающихся, способствует развитию самостоятельности, ответственности и организованности, творческого подхода к решению проблем учебного и профессионального уровня.

Самостоятельная работа проводится с целями:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;

- углубления и расширения теоретических знаний;

- формирования умений использовать специальную литературу;

- развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, ответственности и организованности;

- формирования самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развития исследовательских умений.

Аудиторная самостоятельная работа по учебной дисциплине на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется по заданию преподавателя без его непосредственного участия.

Виды заданий для внеаудиторной самостоятельной работы, их содержание и характер могут иметь вариативный и дифференцированный характер, учитывать специфику изучаемой учебной дисциплины, индивидуальные особенности обучающегося.

Выполнение самостоятельной работы требует от обучаемых высокой степени самоорганизации, самоконтроля и самооценки.

В рамках самостоятельной работы по изучению дисциплины обучающимся необходимо:

- подготовиться к практическим занятиям: повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы; при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в рабочей программе дисциплины источники; выполнить практические задания в рамках изучаемой темы;

- подготовиться к промежуточной аттестации.

Итогом изучения дисциплины является экзамен. Экзамен проводится по расписанию сессии. Форма проведения занятия – письменная. Обучающиеся, не прошедшие аттестацию по графику сессии, должны ликвидировать задолженность в установленном порядке.

7. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

| № п/п | Контролируемые разделы дисциплины (модуля) | Код и наименование индикатора контролируемой компетенции | Вид оценочного средства |
|-------|--|--|--|
| 1 | Однофакторная линейная регрессия | ОПК-1.1 | Собеседование, выполнение заданий, тесты |
| 2 | Однофакторная нелинейная регрессия | ОПК-1.1 | Собеседование, выполнение заданий, тесты |
| 3 | Модели фиктивными переменными. Тест Чоу | ОПК-1.1 | Собеседование, выполнение заданий, тесты |
| 4 | Многофакторная линейная регрессия | ОПК-1.1 | Собеседование, |

| | | | |
|---|-------------------------------------|---------|--|
| | | | выполнение заданий, тесты |
| 5 | Нелинейная многофакторная регрессия | ОПК-1.1 | Собеседование, выполнение заданий, тесты |
| 6 | Модели бинарного выбора | ОПК-1.1 | Собеседование, выполнение заданий, тесты |
| 7 | Системы эконометрических уравнений | ОПК-1.1 | Собеседование, выполнение заданий, тесты |
| 8 | Временные ряды | ОПК-1.1 | Собеседование, выполнение заданий, тесты |
| 9 | Экзамен | ОПК-1.1 | |

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины

Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля успеваемости, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенции ОПК-1 в процессе освоения дисциплины

Задачи базового уровня сложности

Задача (задание) 1.

1) Рассчитать по заданной таблице с данными коэффициент линейной парной корреляции;

2) сделать вывод о значимости коэффициента линейной парной корреляции при уровне значимости 0,05.

x_i 1 2 3 4 6 7

y_i 10 12 15 16 18 20

Задача (задание) 2.

1) Рассчитать по заданной таблице с данными коэффициент регрессии линейной модели; 2)

сделать вывод о значимости коэффициента при уровне значимости 0,05.

x_i 1 2 3 4 6 7

y_i 10 12 15 16 18 20

Задача (задание) 3

1) Построить по заданной таблице модель линейной парной регрессии;

2) сделать вывод о значимости уравнения при уровне значимости 0,05

x_i 1 3 3 4 6 6

y_i 10 12 15 16 18 20

Задачи стандартного уровня сложности

Задача (задание) 1.

1) Построить по заданной таблице лучшую модель однофакторной регрессии; обосновать результат;

2) сделать вывод о качестве модели.

x_i 1 2 3 4 6 7

y_i 10 8 6 7 8 12

Задача (задание) 2.

1) Построить по заданной таблице по заданной таблице лучшую модель однофакторной регрессии; обосновать результат;;

2) сделать вывод о качестве модели.

x_i 1 2 3 4 6 7

y_i 10 8 6 7 8 12

Задача (задание) 3.

1) Построить по заданной таблице лучшую модель однофакторной регрессии; обосновать

результат;;

2) сделать вывод о качестве модели.

x_i 1 2 3 4 6 7

y_i 10 8 6 7 8 12

Задачи повышенного уровня сложности уровня

Задача (задание) 1

Имеются данные о работе строительных компаний компаний. Представлена информация о годовой прибыли компании, числе сотрудников компании, собственных средствах компании, стоимости основных фондов компании

1) Можно ли утверждать, что годовая прибыль и собственные средства связаны регрессионной зависимостью?

2) Если имеется подобная зависимость, то, какого вида модель следует использовать для описания этой зависимости?

Ответ обоснуйте.

Задача (задание) 2

Имеются данные наблюдений об объемах поставок цемента строительным компаниям за 36 месяцев.

Какие закономерности можно выявить на основе имеющейся информации? Как получить прогноз значений показателя на ближайший квартал?

7.3. Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю) при проведении текущего контроля успеваемости

| | |
|-------------------------------|---|
| Оценка «отлично» (зачтено) | знания: - систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам дисциплины, а также по основным вопросам, выходящим за пределы учебной программы; - точное использование научной терминологии, систематически грамотное и логически правильное изложение ответа на вопросы; - полное и глубокое усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку, используя научные достижения других дисциплин навыки: - высокий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - владеет навыками самостоятельно и творчески решать сложные проблемы и нестандартные ситуации; - применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий; - грамотно обосновывает ход решения задач; - безупречно владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его эффективно использовать в постановке научных и практических задач; - творческая самостоятельная работа на практических/семинарских/лабораторных занятиях, активно участвует в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий |
|-------------------------------|---|

| | |
|--|--|
| <p>Оценка «хорошо» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточно полные и систематизированные знания по дисциплине; - усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной рабочей программой по дисциплине (модулю) умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях дисциплины и давать им критическую оценку; - использует научную терминологию, лингвистически и логически правильно излагает ответы на вопросы, умеет делать обоснованные выводы; - владеет инструментарием по дисциплине, умение его использовать в постановке и решении научных и профессиональных задач навыки: - самостоятельная работа на практических занятиях, участие в групповых обсуждениях, высокий уровень культуры исполнения заданий; - средний уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий; - обосновывает ход решения задач без затруднений</p> |
| <p>Оценка «удовлетворительно» (зачтено)</p> | <p>знания: - достаточный минимальный объем знаний по дисциплине; - усвоение основной литературы, рекомендованной рабочей программой; - использование научной терминологии, стилистическое и логическое изложение ответа на вопросы, умение делать выводы без существенных ошибок умения: - умеет ориентироваться в основных теориях, концепциях и направлениях по дисциплине и давать им оценку; - владеет инструментарием учебной дисциплины, умение его использовать в решении типовых задач; - умеет под руководством преподавателя решать стандартные задачи навыки: - работа под руководством преподавателя на практических занятиях, допустимый уровень культуры исполнения заданий; - достаточный минимальный уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий</p> |
| <p>Оценка «неудовлетворительно» (не зачтено)</p> | <p>знания: - фрагментарные знания по дисциплине; - отказ от ответа (выполнения письменной работы); - знание отдельных источников, рекомендованных рабочей программой по дисциплине; умения: - не умеет использовать научную терминологию; - наличие грубых ошибок навыки: - низкий уровень культуры исполнения заданий; - низкий уровень сформированности заявленных в рабочей программе компетенций; - отсутствие навыков самостоятельной работы; - не может обосновать алгоритм выполнения заданий</p> |

7.4. Теоретические вопросы и практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.4.1. Теоретические вопросы для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Примерные теоретические вопросы для промежуточной аттестации

1. Этапы эконометрического исследования.
2. Подходы к спецификации модели Анализ диаграммы рассеивания (поля корреляции) для спецификации модели
3. Линейная однофакторная регрессионная модель. Система нормальных уравнений, формулы для оценок параметров линейной парной регрессии.
4. Экономический анализ модели линейной парной регрессии (анализ коэффициента регрессии и коэффициента эластичности).
5. Математическое основание процедуры оценивания параметров модели.
6. Средний коэффициент эластичности. Расчет среднего коэффициента эластичности для различных моделей. Использование среднего коэффициента эластичности для экономического анализа модели регрессии.
7. Анализ дисперсии путем разложения общей суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ результатов регрессии.
8. Оценка качества модели парной линейной регрессии на основе анализа значения коэффициента детерминации
9. Использование средней ошибки аппроксимации для оценки качества уравнения регрессии
10. Проверка значимости уравнения модели однофакторной линейной регрессии с использованием критерия Фишера (нулевая гипотеза, уровень значимости, число степеней свободы)
11. Проверка значимости оценок параметров модели с использованием критерия Стьюдента
12. Оценка тесноты линейной связи на, коэффициента корреляции.
13. Доверительные интервалы для оценок параметров.
14. Предпосылки использования МНК.
15. Проверка предпосылок МНК для линейной парной регрессии.
16. Выявление гетероскедастичности остатков-критерий Гольдфельда-Квандта.
17. Выявление автокорреляции остатков-критерий Дарбина - Уотсона.
18. Корректировка оценок модели регрессии с использованием обобщенного метода наименьших квадратов в случае гетероскедастичности остатков и наличия автокорреляции в остатках.
19. Нелинейные однофакторные модели: основные виды и сфера применения.
20. Подходы к выбору вида модели однофакторной регрессии.
21. Процедура линеаризации степенной модели регрессии.
22. Процедура линеаризации показательной модели регрессии
23. Тест Чоу для проверки наличия структурных изменений в модели.
24. Интерпретация моделей, построенных с использованием реальных данных, анализ параметров модели, коэффициента эластичности.
25. Логит - модели. Качество подгонки модели
26. Пробит – модели. Качество подгонки модели.
27. Понятие о моделях с множественным откликом. Примеры моделей с множественным откликом и область применения.
28. Практические примеры использования моделей бинарного выбора в реальных экономических задачах.
29. Многофакторные модели регрессии. Проблема отбора факторов в случае многофакторной регрессии. Учет внутренней корреляции факторов.
30. Анализ реальных данных на наличие мультиколлинеарности и коллинеарности факторов, с использованием корреляционной матрицы.
31. Множественная корреляция.
32. Частная корреляция.
33. Оценка качества модели множественной линейной регрессии (использование коэффициента множественной детерминации, скорректированного коэффициента детерминации, критерия Акаике).
34. Проверка значимости уравнения регрессии и значимости оценок его параметров (использование критерия Фишера и критерия Стьюдента).
35. Проверка предпосылок МНК (полное описание процедуры) в случае множественной линейной регрессии.

36. Способы преобразования исходных данных для обеспечения выполнения предпосылок МНК.
37. Стандартизованное уравнение регрессии. Экономический смысл коэффициентов.
38. Фиктивные переменные - область применения. Примеры моделей с фиктивными переменными.
39. Сравнение двух регрессий, различающихся значением фиктивной переменной с использованием теста Чоу.
40. Нелинейные модели множественной регрессии и процедура линеаризации.
41. Оценка качества нелинейной модели регрессии. Примеры использования моделей нелинейных регрессий.
42. Построение производственной функции Кобба-Дугласа.
43. Выбор лучшей модели множественной регрессии, обоснование выбора окончательной модели.
44. Частные уравнения для модели множественной линейной регрессии. Экономический анализ частных уравнений линейной регрессии.
45. Проверка гипотезы о существовании упущенных переменных (тест Рамсея)
46. Системы эконометрических уравнений. Структурная и приведенная формы модели. Примеры систем эконометрических уравнений.
47. Идентификация структурной формы модели. Экзогенные и эндогенные переменные. Лаговые эндогенные переменные. Счетное правило. Необходимое и достаточное условие идентифицируемости системы.
48. Оценка параметров структурной формы модели с использованием косвенного МНК.
49. Оценка параметров структурной формы модели с использованием двухшагового МНК.
50. Применение систем уравнений для построения эконометрических моделей, анализ результатов моделирования.
51. Анализ компонентов временного ряда как способ описания его поведения. Аддитивная и мультипликативная модель временного ряда.
52. Нестационарные и стационарные временные ряды. .
53. Тренд и способы его выделения. Аналитическое выделение тренда. Виды трендов. Оценка качества тренда.
54. Подход к построению модели временного ряда анализу сезонности с помощью фиктивных переменных.
55. Выбор кривой роста на основе экономического анализа явления для описания экономического процесса.
56. Анализ уровней временного ряда на наличие сезонности. Коэффициент автокорреляции и его свойства.
57. Автокорреляционная функция. Анализ коррелограммы.
58. Этапы построения прогноза на основе временного ряда. Оценка качества прогноза .
59. Переход к разностным уравнениям при построении прогноза для исключения тенденции.
60. Коинтеграция временных рядов.
61. Модели с распределенным лагом).

7.4.2. Практические задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание 1

- 1) Построить модель линейной однофакторной регрессии на основе данных о работе строительных компаний (условные показатели).
- 2) Оценить значимость модели и ее параметров, качество модели.
- 3) Выполнить прогноз значения ожидаемого результата на полученной модели при $x=11$

Таблица с исходными данными

| | | | | | | | |
|-------|----|----|----|----|----|----|----|
| x_i | 10 | 12 | 13 | 15 | 14 | 16 | 18 |
| y_i | 10 | 8 | 5 | 4 | 4 | 2 | 1 |

Задание 2

- 1) Построить модель нелинейной однофакторной регрессии на основе данных о работе строительных компаний (условные показатели).
- 2) Оценить значимость модели и качество модели.

3) Выполнить прогноз значения ожидаемого результата на полученной модели при $x=14$

Таблица с исходными данными

x_i 10 12 13 15 14 16 18

y_i 10 8 5 4 4 8 14

Задание 3

1) Построить модель многофакторной линейной регрессии на основе данных о работе строительных компаний (условные показатели).

2) Проверить данные на наличие коллинеарности между факторами

3) Оценить значимость модели и качество модели.

3) Выполнить прогноз значения ожидаемого результата на полученной модели в точке $x_1=11$, $x_2=3$

Таблица с исходными данными

x_{1i} 10 12 13 15 14 16 18

x_{2i} 18 17 10 14 8 6 2

y_i 10 8 5 4 4 8 14

Задание 4

1) Построить модель многофакторной нелинейной регрессии на основе данных о работе строительных компаний (условные показатели).

2) Оценить значимость модели и качество модели.

3) Выполнить прогноз значения ожидаемого результата на полученной модели в точке $x_1=11$, $x_2=3$

Таблица с исходными данными

x_{1i} 10 12 13 15 14 16 18

x_{2i} 18 17 10 14 8 6 2

y_i 10 8 5 4 4 8 14

Задача 5

Задан временной ряд. Выполнить прогноз значения ожидаемого значения y при $t=8$

Таблица с исходными данными

t_i 1 2 3 4 5 16 7

y_i 10 8 5 4 4 8 14

Задача 6

:Провести необходимые и достаточные условия идентифицируемости системы эконометрических уравнений

7.4.3. Примерные темы курсовой работы (проекта) (при наличии)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены.

7.5. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура проведения промежуточной аттестации и текущего контроля успеваемости регламентируется локальным нормативным актом, определяющим порядок организации и проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Процедура оценивания формирования компетенций при проведении текущего контроля приведена в п. 7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы текущего контроля приведены в п. 7.2.

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена.

7.6. Критерии оценивания сформированности компетенций при проведении промежуточной аттестации

| Критерии оценивания | Уровень освоения и оценка | | | |
|---------------------|------------------------------|----------------------------|-----------------|------------------|
| | Оценка «неудовлетворительно» | Оценка «удовлетворительно» | Оценка «хорошо» | Оценка «отлично» |
| | | | | |

| | «не зачтено» | «зачтено» | | |
|--------|---|--|---|--|
| | Уровень освоения компетенции «недостаточный». Компетенции не сформированы. Знания отсутствуют, умения и навыки не сформированы | Уровень освоения компетенции «пороговый». Компетенции сформированы. Сформированы базовые структуры знаний. Умения фрагментарны и носят репродуктивный характер. Демонстрируется низкий уровень самостоятельности практического навыка. | Уровень освоения компетенции «продвинутый». Компетенции сформированы. Знания обширные, системные. Умения носят репродуктивный характер, применяются к решению типовых заданий. Демонстрируется достаточный уровень самостоятельности устойчивого практического навыка. | Уровень освоения компетенции «высокий». Компетенции сформированы. Знания аргументированные, всесторонние. Умения успешно применяются к решению как типовых, так и нестандартных творческих заданий. Демонстрируется высокий уровень самостоятельности, высокая адаптивность практического навыка |
| знания | Обучающийся демонстрирует: -существенные пробелы в знаниях учебного материала; -допускаются принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы билета, отсутствует знание и понимание основных понятий и категорий; -непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий билета. | Обучающийся демонстрирует: -знания теоретического материала; -неполные ответы на основные вопросы, ошибки в ответе, недостаточное понимание сущности излагаемых вопросов; -неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы. | Обучающийся демонстрирует: -знание и понимание основных вопросов контролируемого объема программного материала; -знания теоретического материала -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, выявлять противоречия, проблемы и тенденции развития; -правильные и конкретные, без грубых ошибок, ответы на поставленные вопросы. | Обучающийся демонстрирует: -глубокие, всесторонние и аргументированные знания программного материала; -полное понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений, точное знание основных понятий, в рамках обсуждаемых заданий; -способность устанавливать и объяснять связь практики и теории, -логически последовательные, содержательные, конкретные и исчерпывающие ответы на все задания билета, а также дополнительные вопросы экзаменатора. |

| | | | | |
|--------------------------|--|---|---|--|
| <p>умения</p> | <p>При выполнении практического задания билета обучающийся продемонстрировал недостаточный уровень умений. Практические задания не выполнены. Обучающийся не отвечает на вопросы билета при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с существенными неточностями. Допускаются ошибки в содержании ответа и решении практических заданий. При ответах на дополнительные вопросы было допущено много неточностей.</p> | <p>Обучающийся выполнил практическое задание билета с небольшими неточностями. Показал хорошие умения в рамках освоенного учебного материала. Предложенные практические задания решены с небольшими неточностями. Ответил на большинство дополнительных вопросов.</p> | <p>Обучающийся правильно выполнил практическое задание билета. Показал отличные умения в рамках освоенного учебного материала. Решает предложенные практические задания без ошибок. Ответил на все дополнительные вопросы.</p> |
| <p>владение навыками</p> | <p>Не может выбрать методику выполнения заданий. Допускает грубые ошибки при выполнении заданий, нарушающие логику решения задач. Делает некорректные выводы. Не может обосновать алгоритм выполнения заданий.</p> | <p>Испытывает затруднения по выбору методики выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, нарушения логики решения задач. Испытывает затруднения с формулированием корректных выводов. Испытывает затруднения при обосновании алгоритма выполнения заданий.</p> | <p>Без затруднений выбирает стандартную методику выполнения заданий. Допускает ошибки при выполнении заданий, не нарушающие логику решения задач. Делает корректные выводы по результатам решения задачи. Обосновывает ход решения задач без затруднений.</p> | <p>Применяет теоретические знания для выбора методики выполнения заданий. Не допускает ошибок при выполнении заданий. Самостоятельно анализирует результаты выполнения заданий. Грамотно обосновывает ход решения задач.</p> |

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной, и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, владение навыками).

Оценка «отлично»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно»/«зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно»/«не зачтено» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

8. Учебно-методическое и материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной и учебно-методической литературы | Количество экземпляров/электронный адрес ЭБС |
|---|---|---|
| <u>Основная литература</u> | | |
| 1 | Евсеев Е. А., Буре В. М., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2023 | https://urait.ru/bcode/514519 |
| 2 | Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2024 | https://urait.ru/bcode/535528 |
| 3 | Елисеева И. И., Курышева С. В., Нерадовская Ю. В., Беляков Д. И., Галиуллина Л. М., Кабачек А. В., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2024 | https://urait.ru/bcode/535449 |
| 4 | Демидова О. А., Малахов Д. И., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2024 | https://urait.ru/bcode/536210 |
| 5 | Орлов А. И., Эконометрика, Москва: Ай Пи Ар Медиа, 2024 | https://www.iprbooks-hop.ru/134694.html |
| 6 | Орлов А. И., Эконометрика, Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2024 | https://www.iprbooks-hop.ru/133992.html |
| 7 | Вакуленко Е. С., Ратникова Т. А., Фурманов К. К., Эконометрика (продвинутый курс). Применение пакета Stata, Москва: Юрайт, 2023 | https://urait.ru/bcode/518580 |
| 8 | Костюнин В. И., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2024 | https://urait.ru/bcode/535939 |
| 9 | Яковлев В. П., Эконометрика, Москва: Дашков и К, 2020 | https://e.lanbook.com/book/230030 |
| 10 | Логачёв А. В., Логачёв О. М., Пудова М. В., Хрущев С. Е., Эконометрика. Парный регрессионный анализ, Новосибирск: Новосибирский государственный университет экономики и управления «НИНХ», 2020 | https://www.iprbooks-hop.ru/106163.html |
| 11 | Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2022 | https://urait.ru/bcode/488678 |
| 12 | Елисеева И. И., Курышева С. В., Нерадовская Ю. В., Беляков Д. И., Галиуллина Л. М., Кабачек А. В., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2023 | https://urait.ru/bcode/510472 |
| <u>Дополнительная литература</u> | | |
| 1 | Галочкин В. Т., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2023 | https://urait.ru/bcode/512080 |
| 2 | Демидова О. А., Малахов Д. И., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2023 | https://urait.ru/bcode/511223 |
| 3 | Мардас А. Н., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2024 | https://urait.ru/bcode/537389 |
| 4 | Малугин В. А., Теория вероятностей, Москва: Юрайт, 2024 | https://urait.ru/bcode/540128 |
| 5 | Уразаева Л. Ю., Эконометрика, Санкт-Петербург, 2019 | http://ntb.spbgasu.ru/elib/01129/ |
| 6 | Вакуленко Е. С., Ратникова Т. А., Фурманов К. К., Эконометрика (продвинутый курс). Применение пакета Stata, Москва: Юрайт, 2024 | https://urait.ru/bcode/542872 |
| 7 | Ковалев Е. А., Медведев Г. А., Теория вероятностей и математическая статистика для экономистов, Москва: Юрайт, 2024 | https://urait.ru/bcode/536389 |
| 8 | Галочкин В. Т., Эконометрика, Москва: Юрайт, 2022 | https://urait.ru/bcode/490094 |

| | | |
|--|--|---|
| 9 | Уразаева Л. Ю., Эконометрика, Санкт-Петербург, 2019 | http://ntb.spbgasu.ru/elib/01129/ |
| <u>Учебно-методическая литература</u> | | |
| 1 | Мотина В. Г., Эконометрика. Множественная линейная регрессия. Однофакторная нелинейная регрессия. Временные ряды. Ч. 2, , 2020 | https://www.iprbookshop.ru/101405.html |

Обучающиеся из числа инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются печатными и (или) электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.

8.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| Наименование ресурса сети «Интернет» | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Страница курса "Эконометрика" в системе дистанционного обучения СПбГАСУ | https://moodle.spbgasu.ru/course/view.php?id=1524 |
| | |

8.3. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| Наименование | Электронный адрес ресурса |
|---|---|
| Система дистанционного обучения СПбГАСУ Moodle | https://moodle.spbgasu.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "IPRsmart" | http://www.iprbookshop.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "ЮРАЙТ" | https://www.biblio-online.ru/ |
| Электронно-библиотечная система издательства "Лань" | https://e.lanbook.com/ |
| Электронная библиотека Ирбис 64 | http://ntb.spbgasu.ru/irbis64r_plus/ |

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

| Наименование | Способ распространения (лицензионное или свободно распространяемое) |
|------------------------------|--|
| Gretl версия 2019c | Свободно распространяемое |
| Matlab версия R2019a | Договор №Д31908369487 от 01.11.2019 с ООО "Софтлайн Проекты". Лицензия до 31.12.2025 |
| Deductor Academic версия 5.3 | Свободно распространяемое |

8.5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Сведения об оснащённости учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы

| Наименование учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы | Оснащённость оборудованием и техническими средствами обучения |
|---|---|
| 07. Учебные аудитории для проведения лекционных занятий | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, экран, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет |

| | |
|--|---|
| 07. Учебные аудитории для проведения практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Комплект мультимедийного оборудования (персональный компьютер, мультимедийный проектор, экран, аудиосистема), доска, комплект учебной мебели, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Интернет |
| 07. Помещения для самостоятельной работы | Помещение для самостоятельной работы (читальный зал библиотеки, ауд. 217): ПК-23 шт., в т.ч. 1 шт.- ПК для лиц с ОВЗ (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СПбГАСУ. |
| 07. Компьютерный класс | Рабочие места с ПК (стол компьютерный, системный блок, монитор, клавиатура, мышь), стол рабочий, подключение к компьютерной сети СПбГАСУ, выход в Internet. |

Для инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечиваются специальные условия для получения образования в соответствии с требованиями нормативно-правовых документов.

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 38.04.05 Бизнес-информатика (приказ Минобрнауки России от 12.08.2020 № 990).

Программу составил:
доцент МАТ, к.ф.-м.н. Л.Ю. Уразаева

Программа обсуждена и рекомендована на заседании кафедры Математики
29.08.2024, протокол № 1
Заведующий кафедрой к.ф.-м.н. Т.В. Рябикова

Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии факультета
19.09.2024, протокол № 2.

Председатель УМК д.э.н., профессор Г.Ф. Токунова