



**Автономная некоммерческая образовательная организация
высшего образования
«Воронежский экономико-правовой институт»
(АНОО ВО «ВЭПИ»)**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по учебно-методической работе
А.Ю. Жильников
«19» *декабря* А.Ю. Жильников
2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.14 Эконометрика

(наименование дисциплины (модуля))

38.03.01 Экономика

(код и наименование направления подготовки)

Направленность (профиль) **Финансы и кредит**
(наименование направленности (профиля))

Квалификация выпускника **Бакалавр**
(наименование квалификации)

Форма обучения **Очная, очно-заочная, заочная**
(очная, очно-заочная, заочная)

Рекомендована к использованию Филиалами АНОО ВО «ВЭПИ».

Воронеж 2022

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО, утвержденного приказом Минобрнауки России от 12.08.2020 № 954, учебным планом по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, направленность (профиль) «Финансы и кредит».

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры экономики и прикладной информатики.

Протокол заседания от « 15 » декабря 20_22 г. № 5

Заведующий кафедрой

А.Э. Ахмедов

Разработчики:

Доцент

Е.Ю. Давыдова

1. Цель освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Эконометрика» является формирование знаний, умений и навыков построения эконометрических моделей, принятия решений о спецификации и идентификации моделей, выбора метода оценки параметров модели, интерпретации результатов, получения прогнозных оценок.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы высшего образования – программы бакалавриата

Дисциплина «Эконометрика» относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модули)».

Для освоения данной дисциплины необходимы результаты обучения, полученные в предшествующих дисциплинах (модулях) и практиках: «Математический анализ», «Линейная алгебра», «Теория вероятностей и математическая статистика».

Перечень последующих дисциплин (модулей) и практик, для которых необходимы результаты обучения, полученные в данной дисциплине: «Корпоративные финансы», «Финансовый менеджмент».

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесённых с установленными в образовательной программе высшего образования – программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора достижения компетенции | Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю) |
|--|--|--|
| УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | ИУК-1.1. Выполняет поиск, критический анализ и синтез информации для решения поставленных задач. | знать: - основные экономические определения для осуществления синтеза информации необходимой для решения макроэкономических задач; уметь: - осуществлять анализ теоретических и эмпирических данных; владеть: - основами поиска, анализа и синтеза эконометрических данных. |

| | | |
|---|---|---|
| | <p style="text-align: center;">ИУК-1.2. Использует системный подход для решения поставленных задач.</p> | <p style="text-align: right;">знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - назначение и роль эконометрического моделирования, необходимого для формирования различных подходов к решению задачи; <p style="text-align: right;">уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные понятия, правила и принципы эконометрики, необходимы для решения задач; <p style="text-align: right;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками работы с инструментами системного анализа. |
| | <p style="text-align: center;">ИОПК-2.1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения экономических задач.</p> | <p style="text-align: right;">знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы, модели и приемы, позволяющие осуществлять сбор и обработку экономических данных; <p style="text-align: right;">уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять современный математический инструментарий для решения содержательных задач моделирования и прогнозирования экономических явлений; <p style="text-align: right;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками сбора, обработки различных источников информации для построения эконометрических моделей результатов профессиональной деятельности. |
| <p>ОПК-2. Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач</p> | <p style="text-align: center;">ИОПК-2.2. Осуществляет наглядную визуализацию данных, анализирует и содержательно интерпретирует полученные результаты.</p> | <p style="text-align: right;">знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -содержание теоретических методов визуализации экономических данных; <p style="text-align: right;">уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -применять методы эконометрического анализа для решения экономических задач; <p style="text-align: right;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -строить математические модели экономических процессов с помощью программ визуализации данных. |
| | <p style="text-align: center;">ИОПК-2.3. Обрабатывает статистическую информацию и получает статистически обоснованные выводы.</p> | <p style="text-align: right;">знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -статистические критерии проверки гипотез о моделях регрессии; <p style="text-align: right;">уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -тестировать модели на гетероскедастичность и автокорреляцию и устранять их в случае обнаружения; <p style="text-align: right;">владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -способностью применять математический инструментарий многомерного статистического анализа для решения экономических задач. |

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

4.1.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очной форме обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|---|--------------------------------|---------|
| | | № 5 |
| | | часов |
| Контактная работа (всего): | 51 | 51 |
| В том числе: | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | | |
| Практические занятия (Пр) | 17 | 17 |
| Лабораторная работа (Лаб) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 57 | 57 |
| Промежуточная аттестация | Форма промежуточной аттестации | 30 |
| | Количество часов | |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | Часы | 108 |
| | Зачетные единицы | 3 |

4.1.2. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по заочной форме обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Курс |
|---|--------------------------------|-------|
| | | № 4 |
| | | часов |
| Контактная работа (всего): | 8 | 8 |
| В том числе: | 6 | 6 |
| Лекции (Л) | | |
| Практические занятия (Пр) | 2 | 2 |
| Лабораторная работа (Лаб) | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | 96 | 96 |
| Промежуточная аттестация | Форма промежуточной аттестации | 30 |
| | Количество часов | |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | Часы | 108 |
| | Зачетные единицы | 3 |

4.1.3. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения

| Вид учебной работы | Всего часов | Семестр |
|----------------------------|-------------|---------|
| | | № 7 |
| | | часов |
| Контактная работа (всего): | 51 | 51 |

| | | | |
|---|--------------------------------|-----|-----|
| В том числе: | | 34 | 34 |
| Лекции (Л) | | | |
| Практические занятия (Пр) | | 17 | 17 |
| Лабораторная работа (Лаб) | | | |
| Самостоятельная работа обучающихся (СР) | | 57 | 57 |
| Промежуточная аттестация | Форма промежуточной аттестации | 30 | 30 |
| | Количество часов | | |
| Общая трудоемкость дисциплины (модуля) | Часы | 108 | 108 |
| | Зачетные единицы | 3 | 3 |

4.2. Содержание дисциплины (модуля)

4.2.1. Содержание дисциплины (модуля) по очной форме обучения

| Наименование раздела, темы | Код компетенции , код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|--|---|---|----|-----|-----------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 1. Линейная парная регрессия и корреляция | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 7 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 2. Отбор факторов при построении множественной регрессии. | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 7 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 3. Регрессионные модели с переменной структурой | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 7 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции , код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|--|---|---|----|-----|-----------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 4. Классы нелинейных регрессий | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 5. Корреляция для нелинейной регрессии | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 6. Характеристики временных рядов | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 7. Изучение взаимосвязей по временным рядам | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 8. Структурная и приведенная формы модели | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 1 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции , код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|--------------------------------|---|---|----|-----|-----------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 9. Проблемы идентификации | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 2 | - | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Обобщающее занятие | | | 2 | | | | Зачет с оценкой |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | | 34 | 17 | - | 57 | | |

Тема 1. Линейная парная регрессия и корреляция – 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Спецификация модели. Ошибки спецификации модели. Графический, аналитический и экспериментальный методы выбора вида математической функции. Оценивание параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Спецификация модели.
2. Аналитический и экспериментальный методы выбора вида математической функции.
3. Оценивание параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.
4. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции.
5. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.

Тема 2. Отбор факторов при построении множественной регрессии – 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Спецификация модели. Требования к факторам, включаемым во регрессию. Коллинеарность факторов. Мультиколлинеарность факторов. Оценка параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов. Частные

уравнения регрессии. Множественная корреляция. Частная корреляция. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Требования к факторам, включаемым во множественную регрессию.
2. Коллинеарность факторов.
3. Мультиколлинеарность факторов.
4. Оценка параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов.

Темы докладов:

1. Коллинеарность факторов.
2. Мультиколлинеарность факторов.

Тема 3. Регрессионные модели с переменной структурой – 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Фиктивные переменные во множественной регрессии. Предпосылки метода наименьших квадратов. Гомоскедастичность дисперсии остатков, гетероскедастичность остатков, автокорреляция остатков. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Фиктивные переменные во множественной регрессии.
2. Предпосылки метода наименьших квадратов.
3. Гомоскедастичность дисперсии остатков, гетероскедастичность остатков, автокорреляция остатков.
4. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Темы докладов:

1. Регрессионные модели с переменной структурой.

Тема 4. Классы нелинейных регрессий – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Регрессии, нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам. Оценка параметров методом наименьших квадратов. Регрессии, нелинейные по оцениваемым параметрам: нелинейная модель внутренне линейная и нелинейная модель внутренне нелинейная. Линеаризация нелинейной модели внутренне линейной и оценка ее параметров методом наименьших квадратов.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Регрессии, нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам.

2. Оценка параметров методом наименьших квадратов.

3. Линеаризация нелинейной модели внутренне линейной и оценка ее параметров методом наименьших квадратов.

Темы докладов:

1. Классы нелинейных регрессий.

Тема 5. Корреляция для нелинейной регрессии – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Индекс корреляции, индекс детерминации.

Проверка существенности в целом уравнения нелинейной регрессии. Оценка качества модели по средней ошибке аппроксимации.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Индекс корреляции, индекс детерминации.

2. Проверка существенности в целом уравнения нелинейной регрессии.

3. Оценка качества модели по средней ошибке аппроксимации.

Темы докладов:

1. Индекс корреляции.

2. Индекс детерминации.

Тема 6. Характеристики временных рядов – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Основные элементы временного ряда.

Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.

Моделирование тенденции временного ряда. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Основные элементы временного ряда.

2. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.

3. Моделирование тенденции временного ряда.

4. Моделирование сезонных и циклических колебаний.

Тема 7. Изучение взаимосвязей по временным рядам – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов. Методы исключения тенденции. Автокорреляция в остатках. Оценивание параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Идентификация временных рядов.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Методы исключения тенденции.

2. Автокорреляция в остатках. Оценивание параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках.
3. Идентификация временных рядов.

Тема 8. Структурная и приведенная формы модели – 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Система линейных одновременных (взаимозависимых, совместных) уравнений. Структурная форма модели. Приведенная форма модели. Эндогенные и экзогенные переменные в системах одновременных уравнений.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Система линейных одновременных (взаимозависимых, совместных) уравнений.
2. Структурная форма модели. Приведенная форма модели.
3. Эндогенные и экзогенные переменные в системах одновременных уравнений.

Тема 9. Проблема идентификации – 8 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Единственность соответствия между приведенной и структурной формами модели. Идентифицируемые, неидентифицируемые и сверхидентифицируемые структурные модели. Условие идентифицируемости модели. Необходимое и достаточное условие идентифицируемости уравнения системы. Методы оценивания параметров структурной модели: косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый метод наименьших квадратов, трехшаговый метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия с полной информацией, метод максимального правдоподобия при ограниченной информации.

4.2.2. Содержание дисциплины (модуля) по заочной форме обучения

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|--|---|---|----|-----|-----------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 1. Линейная парная регрессия и корреляция | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 1 | 1 | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 2. Отбор факторов при построении множественной регрессии. | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 1 | 1 | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 3. Регрессионные модели с переменной структурой | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 1 | - | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 4. Классы нелинейных регрессий | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | - | - | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|--|---|---|----|-----|-----------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 5. Корреляция для нелинейной регрессии | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | - | - | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 6. Характеристики временных рядов | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | - | - | - | 10 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 7. Изучение взаимосвязей по временным рядам | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 1 | - | - | 12 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 8. Структурная и приведенная формы модели | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 1 | - | - | 12 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции, код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|--------------------------------|---|---|----|-----|-----------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 9. Проблемы идентификации | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 1 | - | - | 12 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | | 6 | 2 | - | 96 | | |

Тема 1. Линейная парная регрессия и корреляция – 12 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Спецификация модели. Ошибки спецификации модели. Графический, аналитический и экспериментальный методы выбора вида математической функции. Оценивание параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Спецификация модели.
2. Аналитический и экспериментальный методы выбора вида математической функции.
3. Оценивание параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.
4. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции.
5. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.

Тема 2. Отбор факторов при построении множественной регрессии – 12 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Спецификация модели. Требования к факторам, включаемым во регрессию. Коллинеарность факторов. Мультиколлинеарность факторов. Оценка параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов. Частные уравнения регрессии. Множественная корреляция. Частная корреляция. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Требования к факторам, включаемым во множественную регрессию.
2. Коллинеарность факторов.
3. Мультиколлинеарность факторов.
4. Оценка параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов.

Темы докладов:

1. Коллинеарность факторов.
2. Мультиколлинеарность факторов.

Тема 3. Регрессионные модели с переменной структурой – 11 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Фиктивные переменные во множественной регрессии. Предпосылки метода наименьших квадратов. Гомоскедастичность дисперсии остатков, гетероскедастичность остатков, автокорреляция остатков. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Тема 4. Классы нелинейных регрессий – 10 ч.

Содержание: Регрессии, нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам. Оценка параметров методом наименьших квадратов. Регрессии, нелинейные по оцениваемым параметрам: нелинейная модель внутренне линейная и нелинейная модель внутренне нелинейная. Линеаризация нелинейной модели внутренне линейной и оценка ее параметров методом наименьших квадратов.

Тема 5. Корреляция для нелинейной регрессии – 10 ч.

Тема 6. Характеристики временных рядов – 10 ч.

Тема 7. Изучение взаимосвязей по временным рядам – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов. Методы исключения тенденции. Автокорреляция в остатках. Оценивание параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Идентификация временных рядов.

Тема 8. Структурная и приведенная формы модели – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Система линейных одновременных (взаимозависимых, совместных) уравнений. Структурная форма модели. Приведенная форма модели. Эндогенные и экзогенные переменные в системах одновременных уравнений.

Тема 9. Проблема идентификации – 13 ч.

Лекции – 1 ч. Содержание: Единственность соответствия между приведенной и структурной формами модели. Идентифицируемые, неидентифицируемые и сверхидентифицируемые структурные модели. Условие идентифицируемости модели. Необходимое и достаточное условие идентифицируемости уравнения системы. Методы оценивания параметров структурной модели: косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый метод наименьших квадратов, трехшаговый метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия с полной информацией, метод максимального правдоподобия при ограниченной информации.

4.2.3. Содержание дисциплины (модуля) по очно-заочной форме обучения

| Наименование раздела, темы | Код компетенции , код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во час-сов СР | Виды СР | Контроль |
|--|---|---|----|-----|-------------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 1. Линейная парная регрессия и корреляция | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 7 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 2. Отбор факторов при построении множественной регрессии. | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 7 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 3. Регрессионные модели с переменной структурой | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 7 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции , код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|--|---|---|----|-----|-----------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 4. Классы нелинейных регрессий | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 5. Корреляция для нелинейной регрессии | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 6. Характеристики временных рядов | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 7. Изучение взаимосвязей по временным рядам | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 2 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Тема 8. Структурная и приведенная формы модели | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 4 | 1 | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |

| Наименование раздела, темы | Код компетенции , код индикатора достижения компетенции | Количество часов, выделяемых на контактную работу, по видам учебных занятий | | | Кол-во часов СР | Виды СР | Контроль |
|--------------------------------|---|---|----|-----|-----------------|--|---|
| | | Л | Пр | Лаб | | | |
| Тема 9. Проблемы идентификации | УК-1 (ИУК-1.1, ИУК-1.2) ОПК-2 (ИОПК-2.1, ИОПК-2.2, ИОПК-2.3) | 2 | - | - | 6 | Работа с литературой, подготовка к устному опросу, тестированию, подготовка к решению ситуационных задач | Устный опрос, тесты, решение ситуационных задач |
| Обобщающее занятие | | | 2 | | | | Зачет с оценкой |
| ВСЕГО ЧАСОВ: | | 34 | 17 | - | 57 | | |

Тема 1. Линейная парная регрессия и корреляция – 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Спецификация модели. Ошибки спецификации модели. Графический, аналитический и экспериментальный методы выбора вида математической функции. Оценивание параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Спецификация модели.
2. Аналитический и экспериментальный методы выбора вида математической функции.
3. Оценивание параметров линейной регрессии методом наименьших квадратов.
4. Оценка существенности параметров линейной регрессии и корреляции.
5. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии.

Тема 2. Отбор факторов при построении множественной регрессии – 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Спецификация модели. Требования к факторам, включаемым во регрессию. Коллинеарность факторов. Мультиколлинеарность факторов. Оценка параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов. Частные

уравнения регрессии. Множественная корреляция. Частная корреляция. Оценка надежности результатов множественной регрессии и корреляции.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Требования к факторам, включаемым во множественную регрессию.
2. Коллинеарность факторов.
3. Мультиколлинеарность факторов.
4. Оценка параметров уравнения множественной регрессии методом наименьших квадратов.

Темы докладов:

1. Коллинеарность факторов.
2. Мультиколлинеарность факторов.

Тема 3. Регрессионные модели с переменной структурой – 13 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Фиктивные переменные во множественной регрессии. Предпосылки метода наименьших квадратов. Гомоскедастичность дисперсии остатков, гетероскедастичность остатков, автокорреляция остатков. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Фиктивные переменные во множественной регрессии.
2. Предпосылки метода наименьших квадратов.
3. Гомоскедастичность дисперсии остатков, гетероскедастичность остатков, автокорреляция остатков.
4. Обобщенный метод наименьших квадратов.

Темы докладов:

1. Регрессионные модели с переменной структурой.

Тема 4. Классы нелинейных регрессий – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Регрессии, нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам. Оценка параметров методом наименьших квадратов. Регрессии, нелинейные по оцениваемым параметрам: нелинейная модель внутренне линейная и нелинейная модель внутренне нелинейная. Линеаризация нелинейной модели внутренне линейной и оценка ее параметров методом наименьших квадратов.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Регрессии, нелинейные относительно включенных в анализ объясняющих переменных, но линейные по оцениваемым параметрам.

2. Оценка параметров методом наименьших квадратов.
3. Линеаризация нелинейной модели внутренне линейной и оценка ее параметров методом наименьших квадратов.

Темы докладов:

1. Классы нелинейных регрессий.

Тема 5. Корреляция для нелинейной регрессии – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Индекс корреляции, индекс детерминации. Проверка существенности в целом уравнения нелинейной регрессии. Оценка качества модели по средней ошибке аппроксимации.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Индекс корреляции, индекс детерминации.
2. Проверка существенности в целом уравнения нелинейной регрессии.
3. Оценка качества модели по средней ошибке аппроксимации.

Темы докладов:

1. Индекс корреляции.
2. Индекс детерминации.

Тема 6. Характеристики временных рядов – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Основные элементы временного ряда. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры. Моделирование тенденции временного ряда. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Моделирование тенденции временного ряда при наличии структурных изменений.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Основные элементы временного ряда.
2. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.
3. Моделирование тенденции временного ряда.
4. Моделирование сезонных и циклических колебаний.

Тема 7. Изучение взаимосвязей по временным рядам – 12 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Специфика статистической оценки взаимосвязи двух временных рядов. Методы исключения тенденции. Автокорреляция в остатках. Оценивание параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках. Идентификация временных рядов.

Практические занятия – 2 ч.

Вопросы:

1. Методы исключения тенденции.

2. Автокорреляция в остатках. Оценивание параметров уравнения регрессии при наличии автокорреляции в остатках.

3. Идентификация временных рядов.

Тема 8. Структурная и приведенная формы модели – 11 ч.

Лекции – 4 ч. Содержание: Общее понятие о системах уравнений, используемых в эконометрике. Система линейных одновременных (взаимозависимых, совместных) уравнений. Структурная форма модели. Приведенная форма модели. Эндогенные и экзогенные переменные в системах одновременных уравнений.

Практические занятия – 1 ч.

Вопросы:

1. Система линейных одновременных (взаимозависимых, совместных) уравнений.

2. Структурная форма модели. Приведенная форма модели.

3. Эндогенные и экзогенные переменные в системах одновременных уравнений.

Тема 9. Проблема идентификации – 8 ч.

Лекции – 2 ч. Содержание: Единственность соответствия между приведенной и структурной формами модели. Идентифицируемые, неидентифицируемые и сверхидентифицируемые структурные модели. Условие идентифицируемости модели. Необходимое и достаточное условие идентифицируемости уравнения системы. Методы оценивания параметров структурной модели: косвенный метод наименьших квадратов, двухшаговый метод наименьших квадратов, трехшаговый метод наименьших квадратов, метод максимального правдоподобия с полной информацией, метод максимального правдоподобия при ограниченной информации.

5. Оценочные материалы дисциплины (модуля)

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) представлены в виде фонда оценочных средств по дисциплине (модулю).

6. Методические материалы для освоения дисциплины (модуля)

Методические материалы для освоения дисциплины (модуля) представлены в виде учебно-методического комплекса дисциплины (модуля).

7. Перечень учебных изданий, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

| № п/п | Библиографическое описание учебного издания | Используется при изучении разделов (тем) | Режим доступа |
|----------|---|--|---|
| 1. | <i>Тимофеев, В. С. Эконометрика : учебник для вузов / В. С. Тимофеев, А. В. Фаддеенков, В. Ю. Щеколдин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 277 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18281-1.</i> | 1 – 9 | https://urait.ru/bcode/556228 |
| 2. | Айвазян, С. А. Эконометрика - 2: продвинутый курс с приложениями в финансах : учебник / С. А. Айвазян, Д. Фантаццини. — Москва : Магистр : ИНФРА-М, 2024. — 944 с. - ISBN 978-5-9776-0333-1. | 1– 9 | https://znanium.com/catalog/product/2121617 |
| 3. | <i>Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 293 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14974-6.</i> | 1– 9 | https://urait.ru/bcode/561148 |
| 4. | <i>Демидова, О. А. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / О. А. Демидова, Д. И. Малахов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 398 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-20392-9.</i> | 1– 9 | https://urait.ru/bcode/560504 |

8. Перечень электронных образовательных ресурсов, современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины (модуля)

8.1. Электронные образовательные ресурсы:

| № п/п | Наименование | Гиперссылка |
|----------|--|---|
| 1. | Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: | https://minobrnauki.gov.ru |
| 2. | Министерство просвещения Российской Федерации: | https://edu.gov.ru |
| 3. | Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки: | http://obrnadzor.gov.ru/ru/ |
| 4. | Федеральный портал «Российское образование»: | http://www.edu.ru/. |

| | | |
|----|--|---|
| 5. | Электронно-библиотечная система ZNANIUM: | https://znanium.ru/ |
| 6. | Электронная библиотечная система Юрайт: | https://biblio-online.ru/ |

8.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

| № п/п | Наименование | Гиперссылка (при наличии) |
|-------|---|---|
| 1 | Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» | https://www.consultant.ru/edu/ |
| 2 | Справочно-правовая система «Гарант-Сервис» | https://study.garant.ru/ |
| 3 | Общероссийский математический портал (информационная система) | http://www.mathnet.ru/ |

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

| № п/п | Наименование помещения | Перечень оборудования и технических средств обучения | Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства |
|-------|--|--|--|
| 1 | 307 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория для проведения занятий семинарского типа Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации | Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; диван; кресла; компьютер; колонки; веб-камера | 1. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант-Сервис" - Договор № Л6030/01/26 от 05.12.2025; 4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства. 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт». Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) |

| № п/п | Наименование помещения | Перечень оборудования и технических средств обучения | Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства |
|----------|--|--|---|
| | | | 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027). |
| 2 | 335 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Аудитория для проведения занятий лекционного типа Аудитория для проведения занятий семинарского типа Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации | Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; баннеры; трибуна для выступлений; персональные компьютеры с подключением к сети Интернет; колонки; веб-камера | 1. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант-Сервис" - Договор № Л6030/01/26 от 05.12.2025; 4. Microsoft Office - Сублицензионный договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080-S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства. 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025-31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024-31.08.2027). |
| 3 | 243 Учебная аудитория для проведения учебных занятий Лаборатория, оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения и | Рабочее место преподавателя (стол, стул); мебель ученическая; доска ученическая; персональные компьютеры с подключением к сети Интернет | 1. 1C:Предприятие 8 - Сублицензионный договор от 02.07.2020 № ЮС-2020-00731; 2. Справочно-правовая система "КонсультантПлюс" - Договор № 96-2023 / RDD от 17.05.23 3. Справочно-правовая система "Гарант-Сервис" - Договор № Л6030/01/26 от 05.12.2025; 4. Microsoft Office - Сублицензионный |

| № п/п | Наименование помещения | Перечень оборудования и технических средств обучения | Состав комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства |
|----------|--|--|---|
| | материалами Аудитория для проведения занятий семинарского типа Кабинет для курсового проектирования (выполнение курсовых работ) Аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации | | договор от 12.01.2017 № Вж_ПО_123015- 2017. Лицензия OfficeStd 2016 RUS OLP NL Acdmc; 5. Антивирус Dr.Web Desktop Security Suite - Лицензионный договор № 080- S00258L о предоставлении прав на использование программ для ЭВМ от 18 июля 2025г.; 6. LibreOffice - Свободно распространяемое программное обеспечение; 7. 7-Zip - Свободно распространяемое программное обеспечение отечественного производства. 8. Электронно-библиотечная система «Юрайт»: Лицензионный договор № 7297 от 04.07.2025 (подписка 01.09.2025- 31.08.2028) 9. Электронно-библиотечная система «Знаниум»: Лицензионный договор № 697эбс от 17.07.2024 (Основная коллекция ЭБС) (подписка 01.09.2024- 31.08.2027). |

Лист регистрации изменений к рабочей программе дисциплины (модуля)

| № п/п | Дата внесения изменений | Номера измененных листов | Документ, на основании которого внесены изменения | Содержание изменений | Подпись разработчика рабочей программы |
|-------|-------------------------|--------------------------|--|--|---|
| 1 | 01.09.2023 | 22-23 | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954</p> <p>Пункт 4.3.4.</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022.</p> <p>ООО "Вузовское образование" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №7764/21 от 25.03.2021.</p> | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p> |  |
| 2 | 30.08.2024 | 22-24 | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954</p> <p>Пункт 4.3.4.</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе №5343 от 23.06.2022.</p> <p>ООО "ЗНАНИУМ" - АНОО ВО "ВЭПИ".</p> | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p> |  |

| | | | | | |
|---|------------|-------|--|--|---|
| | | | Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №697 от 17.07.2024. | | |
| 3 | 01.09.2025 | 22-24 | <p>Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика: приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12.08.2020 № 954 Пункт 4.3.4.</p> <p>ООО "Электронное издательство ЮРАЙТ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к образовательной платформе № 7297 от 04.07.2025.</p> <p>ООО "ЗНАНИУМ" - АНОО ВО "ВЭПИ". Договор на оказание услуг по предоставлению доступа к ЭБС №697 от 17.07.2024.</p> | <p>Обновление профессиональных баз данных и информационных справочных систем, комплекта лицензионного программного обеспечения.</p> <p>Актуализация литературы</p> |  |