

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Андрей Драгомирович Хлутков  
Должность: директор  
Дата подписания: 17.08.2024 19:30:24  
Уникальный программный ключ:  
880f7c07c583b07b775f6604a630281b13ca9fd2

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА  
И ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
ПРИ ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
СЕВЕРО-ЗАПАДНЫЙ ИНСТИТУТ УПРАВЛЕНИЯ**

**ФАКУЛЬТЕТ ЭКОНОМИКИ и ФИНАНСОВ**  
(наименование структурного подразделения (института/факультета/филиала))

**Кафедра экономики**  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНО

Директор СЗИУ РАНХиГС

Хлутков А.Д.

**ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА**

**Мировая экономика**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ,  
Реализуемой без применения электронного(онлайн)курса**

**Б1.О.12 «Эконометрика»**

(индекс, наименование дисциплины (модуля), в соответствии с учебным планом)

**38.03.01 Экономика**

(код, наименование направления подготовки (специальности))

**Очная**

(форма(ы) обучения)

**Год набора: 2024**

**Санкт-Петербург, 2024 г.**

**Автор–составитель:** *(использована типовая программа РАНХиГС)* к. ф-м.н., доцент, доцент  
кафедры «Фондовые рынки и финансовый инжиниринг»

Чернова М.В.)

*(ученая степень и(или) ученое звание, должность (наименование кафедры) (Ф.И.О.)*

**Заведующий кафедрой** экономики, д.э.н., профессор Мисько Олег Николаевич  
*(наименование кафедры) (ученая степень и(или) ученое звание) (Ф.И.О.)*

РПД Б1.О.12 Эконометрика одобрена на заседании кафедры экономики. Одобрена на заседании кафедры экономики. Протокол от 19 марта 2024 года № 6.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся
5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине
6. Методические материалы для освоения дисциплины
7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"
  - 7.1. Основная литература
  - 7.2. Дополнительная литература
  - 7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация
  - 7.4. Интернет-ресурсы
  - 7.5. Иные источники
8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы

1.1. Дисциплина **Б1.О.12 «Эконометрика»** обеспечивает овладение следующими компетенциями:

| Код компетенции | Наименование компетенции  | Код компонента компетенции | Наименование компонента компетенции  |
|-----------------|---|----------------------------|--|
| ОПК ОС-4        | Способен применять эконометрические методы для решения прикладных задач | ОПК ОС-4.1                 | Способен применять знания системного анализа на уровне хозяйствующих субъектов |
|                 |   | ОПК ОС-4.2                 | Способен применять методы системного анализа для решения прикладных задач      |

1.2. Использование трудовых функций обязательно только для профессиональных и дополнительных профессиональных компетенций.

| ОТФ/ТФ<br>(при наличии профстандарта) /<br>трудовые или профессиональные действия | Код компонента компетенции | Результаты обучения   |
|---|----------------------------|---|
|   | ОПК ОС-4.1<br>ОПК ОС-4.2   | <u>Знания:</u><br>системного анализа на уровне хозяйствующих субъектов    |
|   |                            | <u>Умения:</u><br>Применения знаний системного анализа                    |
|   |                            | <u>Навыки:</u><br>методов системного анализа для решения прикладных задач |

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОП ВО

### Объем дисциплины

Дисциплина Б1.О.12 «Эконометрика» составляет 10 зачетных единиц, т.е. 360 ак.ч. (270 астр.ч.).

На контактную работу с преподавателем выделено 132 ак.ч. (99 астр.ч.), из них 64 ак.ч. (42 астр.ч.) лекций и 64 ак.ч. (48 астр.ч.) практических занятий, 4 ак.ч. (3 астр.ч.) выделено на консультацию по промежуточной аттестации; на самостоятельную работу обучающихся выделено 156 ак.ч. (117 астр.ч.) для очной ф/о.

Дисциплина реализуется с применением дистанционных образовательных технологий (далее – ДОТ).

| Вид работы                    | Трудоемкость (в акад. часах)<br>очная формы обучения |
|-------------------------------|--|
| <b>Общая трудоемкость</b>     | <b>360</b>   |
| <b>Аудиторная работа</b>      | 132  |
| Лекции                        | 64   |
| Практические занятия          | 64   |
| <b>Самостоятельная работа</b> | 156  |
| <b>Контроль</b>               | 72   |
| <b>Консультация</b>           | 4  |
| <b>Вид итогового контроля</b> | Экзамен (2)  |

### Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина Б1.О.12 «Эконометрика» изучается на 3 курсе, в 5 и 6 семестрах для студентов очной ф/о.

Дисциплина Б1.О.12 «Эконометрика» реализуется после изучения дисциплин Б1.О.07 «Теория вероятностей»; Б1.О.08 «Математическая статистика».

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом в каждом из семестров.

Доступ к системе дистанционных образовательных технологий осуществляется каждым обучающимся самостоятельно с любого устройства на портале: <https://sziu-de.ranepa.ru/>. Пароль и логин к личному кабинету / профилю предоставляется студенту в деканате.

Все формы текущего контроля, проводимые в системе дистанционного обучения, оцениваются в системе дистанционного обучения. Доступ к видео и материалам лекций предоставляется в течение всего семестра. Доступ к каждому виду работ и количество попыток на выполнение задания предоставляется на ограниченное время согласно регламенту дисциплины, опубликованному в СДО. Преподаватель оценивает выполненные обучающимся работы не позднее 10 рабочих дней после окончания срока выполнения.

## 3. Содержание и структура дисциплины

### 3.1. структура дисциплины

#### Очная форма обучения

| № п/п   | Наименование тем<br>(разделов)  | Объем дисциплины, ак. час./ час. |  |    |    |     | СР | Форма<br>текущего<br>контроля<br>успеваемости**<br>,<br>промежуточной<br>аттестации*** |
|---------|---|----------------------------------|--|----|----|-----|----|--|
|         |   | Всего                            | Контактная работа<br>обучающихся с<br>преподавателем<br>по видам учебных занятий |    |    |     |    |  |
|         |   |                                  | Л  | ЛР | ПЗ | КСР |    |  |
| Тема 1. | Эконометрика и ее связь с экономической теорией.<br>Методология эконометрического исследования. Типы экономических данных | 8                                | 2  |    | 2  |     | 4  | Кол  |

| № п/п   | Наименование тем (разделов)   | Объем дисциплины, ак. час./ час. |   |    |           |     | СР        | Форма текущего контроля успеваемости** , промежуточной аттестации*** |
|---|---|----------------------------------|---|----|-----------|-----|-----------|--|
|   |   | Всего                            | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |           |     |           |  |
|   |   |                                  | Л   | ЛР | ПЗ        | КСР |           |  |
| Тема 2.   | Модель парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова  | 14                               | 4   |    | 4         |     | 6         | <i>К, Кол</i>  |
| Тема 3.   | Проверка гипотез в модели парной линейной регрессии. Выбор "наилучшей" модели. Нарушение предпосылок теоремы Гаусса-Маркова. Регрессия без свободного члена | 22                               | 6   |    | 6         |     | 10        | <i>К, Кол</i>  |
| Тема 4.   | Модель множественной линейной регрессии. МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка выполнения стандартных предположений об ошибках в линейной модели наблюдений | 16                               | 4   |    | 6         |     | 6         | <i>К, Кол</i>  |
| Тема 5.   | Проверка гипотез и статистические выводы в модели множественной линейной регрессии  | 12                               | 4   |    | 4         |     | 4         | <i>К, Кол</i>  |
| Тема 6.   | Нелинейные регрессионные модели   | 18                               | 6   |    | 6         |     | 6         | <i>К, Кол</i>  |
| Тема 7.   | Оценка исследований, основанных на множественной регрессии  | 16                               | 6   |    | 4         |     | 6         | <i>К, Кол</i>  |
| <b>Консультации на промежуточную аттестацию</b> |   | 2                                |   |    |           |     |           | <i>Экз</i>   |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                 |   | 36                               |   |    |           |     |           |  |
| <b>Итого за 6 семестр</b>                       |   |                                  | <b>32</b>   |    | <b>32</b> |     | <b>42</b> |  |
| Тема 8.   | Стационарные временные ряды, Модели ARMA  | 40                               | 10  |    | 10        |     | 20        | <i>К, Кол</i>  |
| Тема 9.   | Нестационарные временные ряды. Идентификация стационарных и нестационарных рядов в рамках моделей ARIMA   | 30                               | 6   |    | 6         |     | 18        | <i>К, Кол</i>  |
| Тема 10.  | Регрессионный анализ для стационарных временных рядов. Динамические модели  | 26                               | 4   |    | 4         |     | 18        | <i>К, Кол</i>  |

| № п/п   | Наименование тем (разделов)   | Объем дисциплины, ак. час./ час. |   |    |    |     | СР  | Форма текущего контроля успеваемости** , промежуточной аттестации*** |
|---|---|----------------------------------|---|----|----|-----|-----|--|
|   |   | Всего                            | Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий |    |    |     |     |  |
|   |   |                                  | Л   | ЛР | ПЗ | КСР |     |  |
| Тема 11.  | Регрессионный анализ нестационарных временных рядов. Коинтеграция и модели коррекции ошибками | 28                               | 4   |    | 4  |     | 20  | <i>К, Кол</i>  |
| Тема 12.  | Модели панельных данных   | 26                               | 4   |    | 4  |     | 18  | <i>Кол</i>   |
| Тема 13.  | Модели с ограниченной зависимой переменной  | 28                               | 4   |    | 4  |     | 20  | <i>К, Кол</i>  |
| <b>Консультации на промежуточную аттестацию</b> |   | 2                                |   |    |    |     |     |  |
| <b>Промежуточная аттестация</b>                 |   | 36                               |   |    |    |     |     | <i>Экз</i>   |
| <b>Итого за 6 семестр</b>                       |   | 144                              | 32  |    | 32 |     | 114 |  |
| <b>Всего:</b>                                   |   | 360                              | 64  |    | 64 |     | 156 |  |

\*\* – формы текущего контроля успеваемости: контрольная работа (К), коллоквиум (Кол).

\*\*\* - формы промежуточной аттестации: экзамен (Экз).

### 3.2. Содержание дисциплины

**Тема 1. Эконометрика и ее связь с экономической теорией. Методология эконометрического исследования. Типы экономических данных.**

Эконометрика и ее связь с экономической теорией. На какие вопросы позволяют ответить эконометрические методы. Модели связи и модели наблюдений; эконометрическая модель, подобранная модель. Типы данных и моделей. Источники статистических данных.

**Тема 2. Модель парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова.**

Теоретическая и выборочная регрессия. Интерпретация случайного члена. Линейность регрессии по переменным и параметрам. Метод наименьших квадратов (МНК). Свойства МНК оценок параметров модели. Геометрия МНК. Предположения метода наименьших квадратов и теорема Гаусса-Маркова. Выборочное распределение МНК оценки.

**Тема 3. Проверка гипотез в модели парной линейной регрессии. Выбор “наилучшей” модели. Нарушение предпосылок теоремы Гаусса-Маркова. Регрессия без свободного члена.**

Проверка статистических гипотез о коэффициентах регрессии и доверительные интервалы. Двусторонние и односторонние гипотезы. Регрессия с бинарной объясняющей переменной. Критерии качества приближения данных моделью и их использование для

выбора модели. Нарушения предположений теоремы Гаусса-Маркова (гетероскедастичность, автокоррелированность) и их последствия. Методы «борьбы» с нарушениями предположений теоремы Гаусса-Маркова. Использование оцененной модели для прогнозирования.

**Тема 4. Модель множественной линейной регрессии. МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка выполнения стандартных предположений об ошибках в линейной модели наблюдений.**

Смещение из-за пропущенной переменной. Модель множественной линейной регрессии. Оценка наименьших квадратов. Предположения метода наименьших квадратов для модели множественной линейной регрессии и теорема Гаусса-Маркова. Проверка выполнения предположений МНК. Нарушения предположений теоремы Гаусса-Маркова (гетероскедастичность, мультиколлинеарность, автокоррелированность), их последствия и методы «борьбы» с ними. Критерии качества приближения данных моделью множественной линейной регрессии и их использование для выбора модели.

**Тема 5. Проверка гипотез и статистические выводы в модели множественной линейной регрессии.**

Проверка гипотез и доверительные интервалы для одного коэффициента. Проверка совместных гипотез. Тестирование ограничения, включающего несколько коэффициентов модели. Тестирование спецификации модели множественной линейной регрессии.

**Тема 6. Нелинейные регрессионные модели.**

Общая стратегия моделирования функции нелинейной регрессии. Виды нелинейности. Парная нелинейная регрессия. Взаимодействие между независимыми переменными.

**Тема 7. Оценка исследований, основанных на множественной регрессии.**

Внутренняя и внешняя обоснованность исследования. Смещение из-за пропущенных переменных, смещение из-за ошибок измерения объясняющих переменных, отсутствующие данные, смещение из-за отбора наблюдений, неправильная спецификация функциональной формы регрессии. Взаимное влияние переменных. Системы одновременных уравнений. Структурная и приведенная формы. Экзогенные, эндогенные, predetermined переменные. Идентифицируемость отдельных уравнений структурной формы. Оценивание системы одновременных уравнений. Внутренняя и внешняя обоснованность при прогнозировании по модели регрессии. Понятие о методе инструментальных переменных.

**Тема 8. Стационарные временные ряды, Модели ARMA.**

Временной ряд. Стохастический случайный процесс. Стационарные временные ряды. Автокорреляционная функция. Белый шум. Проверка на гауссовский белый шум.



MA(q). Оператор запаздывания. MA(1).

Идентифицируемость, условие обратимости. Линейные процессы. Разложение Вольда. Примеры стационарных временных рядов в экономике.

Процесс AR(p), условие стационарности. Представление в виде скользящего среднего бесконечного порядка.

MA(q) – условие обратимости – представление в виде процесса авторегрессии бесконечного порядка. Необратимый процесс MA(1). Процесс авторегрессии, начинающийся в определенный момент времени, выход на стабильный режим. Коррелограмма процесса AR(p). Уравнения Юла-Уокера. Модели ARMA, условие стационарности, проблема общих множителей. Модели ARMA, учитывающие сезонность.

Идентификация стационарной модели ARMA по автокорреляционной и частной автокорреляционной функциям. Таблицы поведения коррелограмм. Выборочная коррелограмма. Эргодичность. Критерии для проверки равенства нулю автокорреляций и частных автокорреляций. Представление и применение Q-тестов Бокса-Пирса и Льюнга-Бокса для группы выборочных автокорреляций.

Методология Бокса-Дженкинса. Оценивание стационарной модели AR(p). Оценивание стационарной модели MA(q). Оценивание стационарной ARMA(p,q). Диагностика оцененной модели. Выбор модели, основанный на информационных критериях. Прогнозирование на основе подобранной модели.

## **Тема 9. Нестационарные временные ряды. Идентификация стационарных и нестационарных рядов в рамках моделей ARIMA.**

Нестационарные ряды. Процесс, стационарный относительно детерминированного тренда. Стохастический тренд. TS и DS ряды. Модели ARIMA.

Критерии Дики-Фуллера. Развитие и иллюстрация теста Дики-Фуллера и расширенного теста Дики-Фуллера на наличие единичного корня. Чувствительность к наличию детерминированных регрессоров. F-статистики. Квадратичный тренд. Кратные корни. Многовариантная процедура.

Другие критерии. Понятие о тесте Филлипса-Перрона. Понятие о тесте Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS, 1992) на стационарность.

Понятие о тесте DF-GLS, разработанного в Elliott, Rothenberg, and Stock (1996).

Исследование проблем, возникающих при тестировании на единичный корень (критика Нельсона и Пlossера (Nelson and Plosser (1982)) тестов на единичный корень). Исследование некоторых тестов на единичный корень при наличии структурного сдвига. Понятие о тестах Перрона и Зивота-Эндрюса на единичный корень при наличии структурных сдвигов в данных. Понятие о сезонных единичных корнях.

**Тема 10. Регрессионный анализ для стационарных временных рядов. Динамические модели.**

Динамические модели. Модель векторной авторегрессии (vectorautoregressivemodel, VAR). Условие стабильности VAR, нахождение стабильного состояния. Открытая VAR. Нахождение стабильной связи между рядами, составляющими VAR. Подбор и оценивание VAR, диагностические процедуры. Использование многомерных информационных критериев: Акаике, Хеннана-Куинна) и Шварца-Байеса. Выбор спецификации модели, оптимальной глубины запаздываний, основанной на информационных критериях.

**Тема 11. Регрессионный анализ нестационарных временных рядов. Коинтеграция и модели коррекции ошибками.**

Ложная (кажущаяся, мнимая) регрессионная связь между нестационарными временными рядами. Коинтегрированные временные ряды, ранг коинтеграции. Возможные применения к экономическим моделям. Тестирование на наличие коинтеграции. Теорема представления Грейнджера, модель коррекции ошибками (ErrorCorrectionModel – ECM), интерпретация коэффициентов ECM. Двухступенчатая процедура Энгла-Грейнджера построения ECM по имеющимся статистическим данным.

Тестирование на наличие коинтеграции между несколькими временными рядами и определение ранга коинтеграции с использованием процедуры Йохансена. Выбор модели с использованием информационных критериев.

**Тема 12. Модели панельных данных.**

Регрессионные модели для панельных данных, сбалансированные панели. Модель с фиксированными эффектами. Модель со случайными эффектами. Выбор между моделью с фиксированными эффектами и моделью со случайными эффектами.

**Тема 13. Модели с ограниченной зависимой переменной.**

Модели бинарного выбора. Недостатки линейной вероятностной модели, пробит-модель, логит-модель. Модели множественного выбора. Модель упорядоченного множественного выбора. Модели с цензурированной зависимой переменной.

**4. Материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

**4.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.12 Эконометрика используются следующие методы текущего контроля успеваемости обучающихся:**

| Тема (раздел)   | Методы текущего контроля успеваемости |
|---|---------------------------------------|
| Тема 1. Эконометрика и ее связь с экономической теорией. Методология эконометрического исследования. Типы | Коллоквиум                            |

|  |                                  |
|--|----------------------------------|
| экономических данных.  |                                  |
| Тема 2. Модель парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова.  | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 3. Проверка гипотез в модели парной линейной регрессии. Выбор “наилучшей” модели. Нарушение предпосылок теоремы Гаусса-Маркова. Регрессия без свободного члена. | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 4. Модель множественной линейной регрессии. МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка выполнения стандартных предположений об ошибках в линейной модели наблюдений. | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 5. Проверка гипотез и статистические выводы в модели множественной линейной регрессии.  | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 6. Нелинейные регрессионные модели.   | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 7. Оценка исследований, основанных на множественной регрессии.  | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 8. Стационарные временные ряды, Модели ARMA.  | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 9. Нестационарные временные ряды. Идентификация стационарных и нестационарных рядов в рамках моделей ARIMA.   | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 10. Регрессионный анализ для стационарных временных рядов. Динамические модели.   | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 11. Регрессионный анализ нестационарных временных рядов. Коинтеграция и модели коррекции ошибками.  | Контрольная работа<br>Коллоквиум |
| Тема 12. Модели панельных данных.  | Коллоквиум                       |
| Тема 13. Модели с ограниченной зависимой переменной.   | Контрольная работа<br>Коллоквиум |

#### **4.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся**

##### **4.2.1. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 1. «Эконометрика и ее связь с экономической теорией. Методология эконометрического исследования. Типы экономических данных».**

###### **Вопросы к коллоквиуму:**

1. Эконометрика и ее связь с экономической теорией.
2. На какие вопросы позволяют ответить эконометрические методы.
3. Модели связи и модели наблюдений.
4. Эконометрическая модель, подобранная модель.
5. Типы данных и моделей.
5. Источники статистических данных.

##### **4.2.2. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 2. «Модель парной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Теорема Гаусса-Маркова».**

**Вариант задания контрольной работы:**

Годовые доходности акций компаний  $A$  и  $B$ , принадлежащих одной отрасли приведены в таблице.

|     |       |       |      |       |       |       |       |       |      |
|-----|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|------|
| $A$ | -2,32 | 25,6  | 4,23 | 17,13 | 10,18 | 13,77 | 10,25 | 11,85 | 5,17 |
| $B$ | -5,27 | 16,76 | 0,06 | 4,95  | 7,48  | 0,24  | 5,54  | 5,89  | 6,11 |

Построить модель парной линейной регрессии, позволяющую оценить значения годовых доходностей акций компании  $A$  по значениям годовых доходностей акций компании  $B$ .

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Теоретическая и выборочная регрессия.
2. Интерпретация случайного члена.
3. Линейность регрессии по переменным и параметрам.
4. Метод наименьших квадратов (МНК).
5. Свойства МНК оценок параметров модели.
6. Геометрия МНК.
7. Предположения МНК и теорема Гаусса-Маркова.
8. Выборочное распределение МНК оценки.

**4.2.3. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 3.****«Проверка гипотез в модели парной линейной регрессии. Выбор “наилучшей” модели.****Нарушение предпосылок теоремы Гаусса-Маркова. Регрессия без свободного члена».****Вариант задания контрольной работы:**

Изучается зависимость количество товаров, произведенных с дефектом  $y$ , от объема сверхурочных часов ( $x$ ) по 10 однородным заводам за 201х год.

|     |     |     |     |      |      |      |      |      |      |      |
|-----|-----|-----|-----|------|------|------|------|------|------|------|
| $x$ | 1,6 | 1,9 | 2,5 | 2,9  | 3,2  | 3,7  | 3,9  | 4,1  | 4,8  | 4,9  |
| $y$ | 8,4 | 9,3 | 9,9 | 10,2 | 10,7 | 11,2 | 11,6 | 12,4 | 13,6 | 14,6 |

Необходимо:

1. Рассчитать параметры парной линейной регрессии.
2. Определить коэффициенты корреляции и детерминации.
3. Оценить модель через среднюю ошибку аппроксимации  $\bar{A}$  и  $F$ -критерий Фишера.
4. Определить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Проверка статистических гипотез о коэффициентах регрессии и доверительные интервалы.
2. Двусторонние и односторонние гипотезы.
3. Регрессия с бинарной объясняющей переменной.

4. Критерии качества приближения данных моделью и их использование для выбора модели.
5. Нарушения предположений теоремы Гаусса-Маркова (гетероскедастичность, автокоррелированность) и их последствия.
6. Методы «борьбы» с нарушениями предположений теоремы Гаусса-Маркова.
7. Использование оцененной модели для прогнозирования.

**4.2.4. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 4. «Модель множественной линейной регрессии. МНК. Теорема Гаусса-Маркова. Проверка выполнения стандартных предположений об ошибках в линейной модели наблюдений».**

**Варианты задания контрольной работы:**

Имеются данные по 20 сельскохозяйственным районам:

Y – урожайность зерновых культур (ц/га);

X1 – число колесных тракторов (приведенной мощности) на 100 га;

X2 – число зерноуборочных комбайнов на 100 га;

X3 – число орудий поверхностной обработки почвы на 100 га;

X4 – количество удобрений, расходуемых на гектар;

X5 – количество химических средств оздоровления растений, расходуемых на гектар.

Провести пошаговый регрессионный анализ урожайности Y на основе исходных данных.

Вычислить определитель матрицы ХТХ.

Найти МНК оценки коэффициентов регрессии.

Исследовать полученную модель на мультиколлинеарность.

При выявлении эффекта мультиколлинеарности построить и оценить новое уравнение регрессии. Интерпретировать окончательные результаты.

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Смещение из-за пропущенной переменной.
2. Модель множественной линейной регрессии.
3. Оценка наименьших квадратов.
4. Предположения метода наименьших квадратов для модели множественной линейной регрессии и теорема Гаусса-Маркова
5. Проверка выполнения предположений МНК.
6. Гетероскедастичность.
7. Мультиколлинеарность.
8. Автокоррелированность.

9. Критерии качества приближения данных моделью регрессии.

**4.2.5. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 5. «Проверка гипотез и статистические выводы в модели множественной линейной регрессии».**

**Вариант задания контрольной работы:**

1. Исследователи, проанализировав деятельность 10 фирм, получили следующие данные зависимости объема выпуска продукции ( $y$ ) от количества рабочих ( $x_1$ ) и стоимости основных фондов(тыс. руб.) ( $x_2$ ).

|       | $y$ | $x_1$ | $x_2$ | $y^2$ | $x_1^2$ | $x_2^2$ | $yx_1$ | $yx_2$ | $x_1x_2$ |
|-------|-----|-------|-------|-------|---------|---------|--------|--------|----------|
| Сумма | 74  | 46,6  | 158   | 564   | 227,18  | 2638    | 357,3  | 1182   | 743,8    |

*Требуется:*

Определить парные коэффициенты корреляции. Сделать вывод.

Построить уравнение множественной регрессии в стандартизованном масштабе и в естественной форме. Сделать экономический вывод.

Определить скорректированный и нескорректированный коэффициент множественной корреляции. Сделать вывод.

Определить статистическую значимость уравнения с помощью  $F$ -критерия. Сделать вывод.

Определить целесообразность включения фактора  $x_1$  после  $x_2$ . И статистическую значимость параметра  $b_1$ .

Найти частные коэффициенты эластичности при  $x_1 = 3,6$  и  $x_2 = 9$ . Сделать вывод.

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Проверка гипотез и доверительные интервалы для одного коэффициента.
2. Проверка совместных гипотез.
3. Тестирование ограничения, включающего несколько коэффициентов модели.
4. Тестирование спецификации модели множественной линейной регрессии.

**4.2.6. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 6. «Нелинейные регрессионные модели».**

**Вариант задания контрольной работы:**

По семи территориям Центрального района за 200х г. известны значения двух признаков.

| Район             | Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %, $y$ | Среднедневная заработная плата одного работника, руб., $x$ |
|-------------------|---|--|
| Владимирская обл. | 68,8  | 45,1   |
| Костромская обл.  | 61,2  | 59,0   |
| Орловская обл.    | 59,9  | 57,2   |

|                  |      |      |
|------------------|------|------|
| Рязанская обл.   | 56,7 | 61,8 |
| Смоленская обл.  | 55,0 | 58,8 |
| Тверская обл.    | 54,3 | 47,2 |
| Ярославская обл. | 49,3 | 55,2 |

Требуется для характеристики зависимости  $y$  от  $x$  рассчитать параметры степенной и показательной моделей.

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Общая стратегия моделирования функции нелинейной регрессии.
2. Виды нелинейности.
3. Парная нелинейная регрессия.
4. Взаимодействие между независимыми переменными.

**4.2.7. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 7.**

**«Оценка исследований, основанных на множественной регрессии».**

**Вариант задания контрольной работы:**

По имеющимся исходным данным  $X$ ,  $Y$ ,  $P$  и  $Q$  с ежеквартальными значениями состояния рынка за период 25 лет (1 – 1-й квартал 1975 года, 100 – 4-й квартал 2000 года):

Проверьте на идентифицируемость каждое уравнение системы и модели в целом.

Определите, какие переменные мы будем использовать в качестве инструментальных.

Оцените модель спроса и предложения с помощью ДМНК.

Сделайте выводы о влиянии неценовых факторов предложения и цены холодильников на предложение их на рынке, а также о влиянии цены и дохода на спрос на товары.

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Внутренняя и внешняя обоснованность исследования.
2. Смещение из-за пропущенных переменных.
3. Смещение из-за ошибок измерения объясняющих переменных, отсутствующие данные.
4. Смещение из-за отбора наблюдений, неправильная спецификация функциональной формы регрессии.
5. Взаимное влияние переменных.
4. Системы одновременных уравнений.
5. Структурная и приведенная формы.
6. Экзогенные, эндогенные, предопределенные переменные.
7. Идентифицируемость отдельных уравнений структурной формы.
8. Оценивание системы одновременных уравнений.
9. Внутренняя и внешняя обоснованность при прогнозировании по модели регрессии.
10. Понятие о методе инструментальных переменных.

#### **4.2.8. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 8. «Стационарные временные ряды, Модели ARMA».**

##### **Вариант задания контрольной работы:**

По исходным данным постройте несколько моделей с различным количеством лагов. Исследовать ряд исходных данных на стационарность с помощью визуального тестирования рядов, ACF, PACF-тестов. Оцените параметры построенных моделей с помощью МНК и выбрать из всех моделей ту, которая наиболее адекватна данным. Интерпретировать полученные результаты выбранной модели.

##### **Вопросы к коллоквиуму:**

1. Временной ряд.
2. Стохастический случайный процесс.
3. Стационарные временные ряды.
4. Автокорреляционная функция.
5. Белый шум.
6. Проверка на гауссовский белый шум.
7.  $MA(q)$ . Оператор запаздывания.  $MA(1)$ .
8. Идентифицируемость, условие обратимости.
9. Линейные процессы.
10. Разложение Вольда.
11. Примеры стационарных временных рядов в экономике.
12. Процесс  $AR(p)$ , условие стационарности.
13. Представление в виде скользящего среднего бесконечного порядка.
14.  $MA(q)$  – условие обратимости – представление в виде процесса авторегрессии бесконечного порядка.
15. Необратимый процесс  $MA(1)$ .
16. Процесс авторегрессии, начинающийся в определенный момент времени, выход на стабильный режим.
17. Коррелограмма процесса  $AR(p)$ .
18. Уравнения Юла-Уокера.
19. Модели ARMA, условие стационарности, проблема общих множителей.
20. Модели ARMA, учитывающие сезонность.
21. Идентификация стационарной модели ARMA по автокорреляционной и частной автокорреляционной функциям.
22. Таблицы поведения коррелограмм.



23. Выборочная коррелограмма.
24. Эргодичность.
25. Критерии для проверки равенства нулю автокорреляций и частных автокорреляций.
26. Представление и применение Q-тестов Бокса-Пирса и Льюнга-Бокса для группы выборочных автокорреляций.
27. Методология Бокса-Дженкинса.
28. Оценивание стационарной модели AR(p).
29. Оценивание стационарной модели MA(q).
30. Оценивание стационарной ARMA(p,q).
31. Диагностика оцененной модели.
32. Выбор модели, основанный на информационных критериях.
33. Прогнозирование на основе подобранной модели.

**4.2.9. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 9. «Нестационарные временные ряды. Идентификация стационарных и нестационарных рядов в рамках моделей ARIMA».**

**Вариант задания контрольной работы:**

Провести подбор ARIMA-модели по данным золотовалютных резервов России с 31.12.15 по 12.10.17 и сделать прогноз на 8 недель вперед.

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Нестационарные ряды.
2. Процесс, стационарный относительно детерминированного тренда.
3. Стохастический тренд.
4. TS и DS ряды.
5. Модели ARIMA.
6. Критерии Дики-Фуллера.
7. Развитие и иллюстрация теста Дики-Фуллера и расширенного теста Дики-Фуллера на наличие единичного корня.
8. Чувствительность к наличию детерминированных регрессоров.
9. F-статистики.
10. Квадратичный тренд.
11. Кратные корни.
12. Многовариантная процедура.
13. Другие критерии.
14. Понятие о тесте Филлипса-Перрона.

15. Понятие о тесте Kwiatkowski, Phillips, Schmidt and Shin (KPSS, 1992) на стационарность.
16. Понятие о тесте DF-GLS, разработанного в Elliott, Rothenberg, and Stock (1996).
17. Исследование проблем, возникающих при тестировании на единичный корень (критика Нельсона и Пlossера (Nelson and Plosser (1982)) тестов на единичный корень).
18. Исследование некоторых тестов на единичный корень при наличии структурного сдвига.
19. Понятие о тестах Перрона и Зивота-Эндрюса на единичный корень при наличии структурных сдвигов в данных.
20. Понятие о сезонных единичных корнях.

**4.2.10. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 10. «Регрессионный анализ для стационарных временных рядов. Динамические модели».**

**Вариант задания контрольной работы:**

Имеются данные об изменении денежной массы (M) и изменении цен (P) за период 1980 – 2004 гг. Изучить график изменения денежной массы и цен за рассматриваемый период. Выявить визуальный характер взаимосвязи данных показателей.

Оцените приведенную систему для изменения денежной массы и изменения цен. Найти структурные коэффициенты, используя дополнительное идентифицирующее условие  $\beta_{mp} = 0$ . Проверить, обуславливает ли изменение денежной массы  $\Delta p_t$ .

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Динамические модели.
2. Модель векторной авторегрессии (vector autoregressive model, VAR).
3. Условие стабильности VAR, нахождение стабильного состояния.
4. Открытая VAR.
5. Нахождение стабильной связи между рядами, составляющими VAR.
6. Подбор и оценивание VAR, диагностические процедуры.
7. Использование многомерных информационных критериев: Акаике, Хеннана-Куинна) и Шварца-Байеса.
8. Выбор спецификации модели, оптимальной глубины запаздываний, основанной на информационных критериях.

**4.2.11. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 11. «Регрессионный анализ нестационарных временных рядов. Коинтеграция и модели коррекции ошибками».**

**Вариант задания контрольной работы:**

Установить возможность наличия причинно-следственной связи между прибылью предприятия (F) и инвестициями в основной капитал (G) с помощью теста Гранжера. Проверить гипотезы с различным количеством лагов. Сделать выводы.

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Ложная (кажущаяся, мнимая) регрессионная связь между нестационарными временными рядами.
2. Коинтегрированные временные ряды, ранг коинтеграции.
3. Возможные применения к экономическим моделям.
4. Тестирование на наличие коинтеграции.
5. Теорема представления Грейнджера.
6. Модель коррекции ошибками (ErrorCorrectionModel – ECM), интерпретация коэффициентов ECM.
7. Двухступенчатая процедура Энгла-Грейнджера построения ECM по имеющимся статистическим данным.
8. Тестирование на наличие коинтеграции между несколькими временными рядами и определение ранга коинтеграции с использованием процедуры Йохансена.
9. Выбор модели с использованием информационных критериев.

**4.2.12. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 12.**

**«Модели панельных данных».**

**Вопросы к коллоквиуму:**

1. Регрессионные модели для панельных данных, сбалансированные панели.
2. Модель с фиксированными эффектами.
3. Модель со случайными эффектами.
4. Выбор между моделью с фиксированными эффектами и моделью со случайными эффектами.

**4.2.13. Типовые материалы текущего контроля успеваемости обучающихся по теме 13.**

**«Модели с ограниченной зависимой переменной».**

**Вариант задания контрольной работы:**

Требуется исследовать зависимость решения о выборе предприятия от показателей его надежности. Информация о предприятиях, участвовавших в тендерах за предыдущий период времени, представлена в таблице исходных данных:

$y$  – решение о выделении средств (1 – принять, 0 – отклонить);

$x_1$  – цена сплава (тыс. \$ за 1 т);

- $x_2$  – качество сплава (баллов);
- $x_3$  – время функционирования поставщика (лет);
- $x_4$  – удаленность поставщика (тыс. км);
- $x_5$  – представительские расходы (тыс. \$).

Построить logit- и probit-модели зависимости решения о выделении средств на закупку спецсплавов от показателей надежности поставщика и оценить коэффициенты данных моделей. Интерпретировать полученные модели.

#### **Вопросы к коллоквиуму:**

1. Модели бинарного выбора.
2. Недостатки линейной вероятностной модели.
3. Пробит-модель.
4. Логит-модель.
5. Модели множественного выбора.
6. Модель упорядоченного множественного выбора.
7. Модели с цензурированной зависимой переменной.

### **5. Оценочные материалы промежуточной аттестации по дисциплине**

#### **5.1 Экзамен проводится с применением следующих методов (средств):**

Формой промежуточного контроля после изучения дисциплины в каждом семестре является экзамен в письменной форме.

Ответственным этапом учебного процесса является сдача промежуточная аттестация. Бесспорным фактором успешного завершения очередного семестра является кропотливая, систематическая работа студента в течение всего семестра. В этом случае подготовка к промежуточной аттестации будет являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется по всем изучаемым предметам получить вопросы к промежуточной аттестации, а также использовать в процессе обучения программу, другие методические материалы, разработанные по данной дисциплине.

При подготовке к промежуточной аттестации конструктивным является коллективное обсуждение выносимых на экзамен вопросов с сокурсниками, что позволяет повысить степень систематизации и углубления знаний.

Перед последним семинаром по предмету следует составить список вопросов, требующих дополнительного разъяснения преподавателем на консультации перед промежуточной аттестацией.

При реализации промежуточной аттестации в ЭО/ДОТ могут быть использованы следующие формы:

1. Устно в ДОТ - в форме устного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
2. Письменно в СДО с прокторингом - в форме письменного ответа на теоретические вопросы и решения задачи (кейса).
3. Тестирование в СДО с прокторингом.

## 5.2. Оценочные материалы промежуточной аттестации

| Компонент компетенции   | Промежуточный/ключевой индикатор оценивания   | Критерий оценивания  |
|---|---|--|
| ОПК ОС-4.1<br>Применяет знания системного анализа на уровне хозяйствующих субъектов | Способен применять современную методику построения эконометрических моделей; методы и приемы анализа экономических явлений и процессов с помощью стандартных теоретических и эконометрических моделей | Выявляет проблемы экономического характера при анализе конкретных ситуаций и предлагает способы их решения, оценивает ожидаемые результаты.            |
| ОПК ОС-4.2<br>Применяет методы системного анализа для решения прикладных задач      |   | Владеет современными методиками расчета и анализа социально-экономических показателей, характеризующих экономические процессы и явления на микроуровне |

### Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации

#### Список вопросов для подготовки к экзамену (Темы 1-8)

1. Эконометрика и ее связь с экономической теорией.
2. Модели связи и модели наблюдений; эконометрическая модель, подобранная модель.
3. Типы данных и моделей.
4. Источники статистических данных.
5. Теоретическая и выборочная регрессия.
6. Интерпретация случайного члена.
7. Линейность регрессии по переменным и параметрам.
8. Метод наименьших квадратов (МНК).
9. Свойства МНК оценок параметров модели. Геометрия МНК.
10. Предположения метода наименьших квадратов и теорема Гаусса-Маркова.
11. Выборочное распределение МНК оценки.

12. Проверка статистических гипотез о коэффициентах регрессии и доверительные интервалы.
13. Двусторонние и односторонние гипотезы.
14. Регрессия с бинарной объясняющей переменной.
15. Критерии качества приближения данных моделью и их использование для выбора модели.
16. Гетероскедастичность.
17. Мультиколлинеарность.
18. Автокоррелированность.
19. Методы «борьбы» с нарушениями предположений теоремы Гаусса-Маркова.
18. Использование оцененной модели для прогнозирования.
19. Смещение из-за пропущенной переменной.
20. Модель множественной линейной регрессии.
21. Оценка наименьших квадратов.
22. Предположения метода наименьших квадратов для модели множественной линейной регрессии и теорема Гаусса-Маркова.
23. Проверка выполнения предположений МНК.
24. Нарушения предположений теоремы Гаусса-Маркова, их последствия и методы «борьбы» с ними.
25. Критерии качества приближения данных моделью множественной линейной регрессии и их использование для выбора модели.
26. Проверка гипотез и доверительные интервалы для одного коэффициента.
27. Проверка совместных гипотез.
28. Тестирование ограничения, включающего несколько коэффициентов модели.
29. Тестирование спецификации модели множественной линейной регрессии.
30. Общая стратегия моделирования функции нелинейной регрессии.
31. Виды нелинейности.
32. Парная нелинейная регрессия.
33. Взаимодействие между независимыми переменными.
34. Внутренняя и внешняя обоснованность исследования.
35. Смещение из-за пропущенных переменных.
36. Смещение из-за ошибок измерения объясняющих переменных.
37. Отсутствующие данные, смещение из-за отбора наблюдений.
38. Неправильная спецификация функциональной формы регрессии.
39. Взаимное влияние переменных.

40. Системы одновременных уравнений.
41. Структурная и приведенная формы.
42. Экзогенные, эндогенные, предопределенные переменные.
43. Идентифицируемость отдельных уравнений структурной формы.
43. Оценивание системы одновременных уравнений.
44. Внутренняя и внешняя обоснованность при прогнозировании по модели регрессии.
45. Понятие о методе инструментальных переменных.
46. Временной ряд.
47. Стохастический случайный процесс.
48. Стационарные временные ряды.
49. Автокорреляционная функция.
50. Белый шум.
51. Проверка на гауссовский белый шум.
52.  $MA(q)$ . Оператор запаздывания.  $MA(1)$ .
53. Идентифицируемость, условие обратимости.
54. Линейные процессы.
55. Разложение Вольда.
56. Примеры стационарных временных рядов в экономике.
57. Процесс  $AR(p)$ , условие стационарности.
58. Представление в виде скользящего среднего бесконечного порядка.
59.  $MA(q)$  – условие обратимости – представление в виде процесса авторегрессии бесконечного порядка.
60. Необратимый процесс  $MA(1)$ .
61. Процесс авторегрессии, начинающийся в определенный момент времени, выход на стабильный режим.
62. Коррелограмма процесса  $AR(p)$ .
63. Уравнения Юла-Уокера.
64. Модели  $ARMA$ , условие стационарности, проблема общих множителей.
65. Модели  $ARMA$ , учитывающие сезонность.

### **Список вопросов для подготовки к зачету с оценкой (Темы 8-13)**

1. Идентификация стационарной модели  $ARMA$  по автокорреляционной и частной автокорреляционной функциям.
2. Таблицы поведения коррелограмм.

3. Выборочная коррелограмма.
4. Эргодичность.
5. Критерии для проверки равенства нулю автокорреляций и частных автокорреляций.
6. Представление и применение Q-тестов Бокса-Пирса и Льюнга-Бокса для группы выборочных автокорреляций.
7. Методология Бокса-Дженкинса.
8. Оценивание стационарной модели AR(p).
9. Оценивание стационарной модели MA(q).
10. Оценивание стационарной ARMA(p,q).
11. Диагностика оцененной модели.
12. Выбор модели, основанный на информационных критериях.
13. Прогнозирование на основе подобранной модели.
14. Нестационарные ряды.
15. Процесс, стационарный относительно детерминированного тренда.
16. Стохастический тренд. TS и DS ряды.
17. Модели ARIMA.
18. Критерии Дики-Фуллера.
19. Развитие и иллюстрация теста Дики-Фуллера и расширенного теста Дики-Фуллера на наличие единичного корня.
20. Чувствительность к наличию детерминированных регрессоров.
21. F-статистики.
22. Квадратичный тренд.
23. Кратные корни.
24. Многовариантная процедура.
25. Исследование проблем, возникающих при тестировании на единичный корень (критика Нельсона и Пlossера (Nelson and Plosser (1982)) тестов на единичный корень).
26. Исследование некоторых тестов на единичный корень при наличии структурного сдвига.
27. Понятие о тестах Перрона и Зивота-Эндрюса на единичный корень при наличии структурных сдвигов в данных.
28. Понятие о сезонных единичных корнях.
29. Динамические модели. Модель векторной авторегрессии (vector autoregressivemodel, VAR).
30. Условие стабильности VAR, нахождение стабильного состояния.
31. Открытая VAR.



32. Нахождение стабильной связи между рядами, составляющими VAR.
33. Подбор и оценивание VAR, диагностические процедуры.
34. Использование многомерных информационных критериев: Акаике, Хеннана-Куинна) и Шварца-Байеса.
35. Выбор спецификации модели, оптимальной глубины запаздываний, основанной на информационных критериях.
36. Ложная (кажущаяся, мнимая) регрессионная связь между нестационарными временными рядами.
37. Коинтегрированные временные ряды, ранг коинтеграции.
38. Возможные применения к экономическим моделям.
39. Тестирование на наличие коинтеграции.
40. Теорема представления Грейнджера.
41. Модель коррекции ошибками (ErrorCorrectionModel – ECM), интерпретация коэффициентов ECM.
42. Двухступенчатая процедура Энгла-Грейнджера построения ECM по имеющимся статистическим данным.
43. Тестирование на наличие коинтеграции между несколькими временными рядами.
44. Определение ранга коинтеграции с использованием процедуры Йохансена.
45. Выбор модели с использованием информационных критериев.
46. Регрессионные модели для панельных данных, сбалансированные панели.
47. Модель с фиксированными эффектами.
48. Модель со случайными эффектами.
49. Выбор между моделью с фиксированными эффектами и моделью со случайными эффектами.
50. Модели бинарного выбора.
51. Недостатки линейной вероятностной модели.
52. Пробит-модель.
53. Логит-модель.
54. Модели множественного выбора.
55. Модель упорядоченного множественного выбора.
56. Модели с цензурированной зависимой переменной.

#### **Примерные варианты экзаменационных билетов**

##### **ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1 по дисциплине «Эконометрика»**

1. Линейность регрессии по переменным и параметрам.
2. Неправильная спецификация функциональной формы регрессии.

3. Исследование включает 10 малых предприятий обрабатывающей промышленности, где  $y$  – потребление материалов, тыс., руб. и  $x$  - объем производства, тыс., руб.

| № предприятия | Объем производства, тыс., руб., $x$ | Потребление материалов, тыс., руб. $y$ |
|---------------|-------------------------------------|--|
| 1             | 21,5                                | 116                                    |
| 2             | 20,5                                | 125                                    |
| 3             | 26,5                                | 128                                    |
| 4             | 28                                  | 135                                    |
| 5             | 24                                  | 144,5                                  |
| 6             | 21,5                                | 147                                    |
| 7             | 22                                  | 151                                    |
| 8             | 25,5                                | 182                                    |
| 9             | 27,5                                | 170                                    |
| 10            | 29                                  | 155,5                                  |

Требуется:

Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  от  $x$ . Сделать вывод.

Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции Сделать вывод.

Среднюю ошибку аппроксимации. Сделать вывод.

С помощью F- критерия Фишера оцените статистическую надежность результатов регрессионного моделирования.

4. Имеются данные о прибыли компании за 16 кварталов. Были получены следующие значение оценки сезонной компоненты с помощью мультипликативной модели.

| Год | № квартала, $i$ |       |       |       |
|-----|-----------------|-------|-------|-------|
|     | I               | II    | III   | IV    |
| 1   | -               | -     | 1,191 | 1,835 |
| 2   | 0,146           | 0,285 | 2,003 | 0,985 |
| 3   | 0,690           | 1,298 | 1,038 | 0,352 |
| 4   | 0,962           | 0,346 | -     | -     |

Требуется:

Определить скорректированные сезонные компоненты с помощью мультипликативной модели.

Сделать прогноз прибыли компании на первое второе следующего года.

Уравнение тренда  $T = 10,66 + 1,26 \cdot t$ . Сделать вывод.

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

#### по дисциплине «Эконометрика»

1. Методология Бокса-Дженкинса.

2. Модели множественного выбора.

3. Имеются следующие данные зависимости объема выпуска продукции ( $y$ ) от количества рабочих ( $x_1$ ) и стоимости основных фондов (тыс. руб.) ( $x_2$ ) 10 крупных компаний.

|       | $y$  | $x_1$ | $x_2$ | $y^2$  | $x_1^2$ | $x_2^2$ | $yx_1$ | $yx_2$ | $x_1x_2$ |
|-------|------|-------|-------|--------|---------|---------|--------|--------|----------|
| Сумма | 65,7 | 88,9  | 35,1  | 5306,9 | 8180,9  | 1323,7  | 6039,2 | 2297,5 | 3061,4   |

Требуется:

Определить парные коэффициенты корреляции. Сделать вывод.

Построить уравнение множественной регрессии в стандартизированном масштабе и в естественной форме. Сделать экономический вывод.

Провести оценку качества полученной модели с помощью множественного коэффициента корреляции и детерминации. Сделать вывод.

4. По десяти территориям района за 200х г. Известны значения двух признаков. Уравнение регрессии:  $\hat{y} = 2,2 + 0,7x$ .

| Район             | Расходы на покупку продовольственных товаров, тыс., руб., $y$ | Среднедневная заработная плата одного работника, руб., $x$ |
|-------------------|---|--|
| Владимирская обл. | 44  | 87   |
| Костромская обл.  | 45  | 88   |
| Орловская обл.    | 46  | 89   |
| Рязанская обл.    | 47  | 90   |
| Смоленская обл.   | 48  | 91   |
| Тверская обл.     | 49  | 42   |
| Брянская обл.     | 61  | 101  |
| Ивановская обл.   | 62  | 102  |
| Тульская обл.     | 127   | 103  |
| Ярославская обл.  | 128   | 96   |

Определить наличие гетероскедастичности при уровне значимости  $\alpha = 0,05$ .

### Шкала оценивания

| Критерии оценивания  | Оценка                  |
|--|-------------------------|
| Демонстрирует знание материала в полном объеме, логически правильно излагает ответы на вопросы; знает алгоритмы для проверки статистических гипотез, критерии адекватности и значимости выбранной модели или закона, обосновывает границы точности для параметров распределения; имеет навык правильного выбора и использования методов теории вероятностей и математической статистики для решения задач в сфере экономики, финансов и бизнеса, интерпретации и анализа полученных результатов. | 5 (отлично)             |
| Демонстрирует знание материала в полном объеме, но незначительно нарушает последовательность изложения, дает неуверенные и недостаточно полные ответы на вопросы; владеет навыками анализа данных, необходимых для решения поставленных экономических задач; умеет использования методы теории вероятностей и математической статистики для решения задач в сфере экономики.   | 4 (хорошо)              |
| Демонстрирует неполное знание предмета, но материал излагает фрагментарно и непоследовательно, допускает ошибки в применении метода решения, задачу решает частично; имеет затруднения при выборе алгоритмов для проверки статистических гипотез, критериев адекватности и значимости выбранной модели или закона, методов линейной алгебры для решения задач в сфере экономики, финансов и бизнеса; не имеет навыка интерпретации и анализа полученных результатов.                             | 3 (удовлетворительно)   |
| Не демонстрирует усвоение основного содержания предмета, обнаруживает незнание большей части учебного  | 2 (неудовлетворительно) |

|   |  |
|---|--|
| материала, допускает грубые ошибки в определении понятий и при решении задач; не демонстрирует знание методов сбора и анализа информации; не умеет проводить анализ профессиональных задач. |  |
|---|--|

В институте устанавливается следующая шкала перевода оценки из многобалльной системы в пятибалльную:

| Количество баллов | Оценка              |        |
|-------------------|---------------------|--------|
|                   | прописью            | буквой |
| 96-100            | отлично             | A      |
| 86-95             | отлично             | B      |
| 71-85             | хорошо              | C      |
| 61-70             | хорошо              | D      |
| 51-60             | удовлетворительно   | E      |
| 0-50              | неудовлетворительно | EX     |

## 6. Методические материалы для освоения дисциплины

## **Процедура проведения письменного экзамена**

Аттестационные испытания проводятся преподавателем, ведущим лекционные занятия по данной дисциплине.

При проведении письменного экзамена в аудитории может одновременно находиться экзаменуемая группа в полном составе.

Экзаменационный билет выбирает сам экзаменуемый в случайном порядке.

Экзаменуемые могут пользоваться программой учебной дисциплины, а также с разрешения преподавателя калькуляторами.

При проведении экзамена экзаменуемым предлагается ответить на два теоретических вопроса и выполнить два практических задания в соответствии с пройденными темами.

Время написания экзаменационной работы составляет 90 мин. (по желанию экзаменуемого ответ может быть досрочным).

Изложение материала ведется в листе ответа, который затем (по окончании экзамена) сдается на проверку экзаменатору.

Проверка работ выполняется экзаменатором после окончания экзамена и оценки выставляются в соответствии с критериями оценивания.

В случае возникновения сомнений относительно глубины знаний экзаменуемого экзаменатор может пригласить его и задать дополнительные и уточняющие вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на экзамен.

Оценка результатов письменного аттестационного испытания объявляется экзаменуемым в день его проведения.

### **Методические указания по выполнению контрольных работ:**

Данный вид работы проверяет:

- 1) усвоение обучающимися полученных в ходе обучения умений и навыков;
- 2) способность выбрать инструментальные средства для обработки данных в соответствии с поставленной задачей;
- 3) умение проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы.

Примерно за 2-3 недели до проведения контрольной работы обучающемуся необходимо получить у преподавателя шаблон контрольной работы или примерный перечень практических заданий, входящих в контрольную работу, и после этого приступить к подготовке.

При подготовке к контрольной работе следует:

- 1) повторить теоретический материал по темам, включенным в контрольную работу;
- 2) просмотреть материалы практических занятий и домашних заданий;

3) попробовать решить задания из шаблона контрольной работы или примерного перечня практических заданий;

4) закрепить полученные умения и навыки, решая похожие задания из рекомендованных преподавателем учебников и учебно-методических пособий.

Если в процессе подготовки к контрольной работе возникли затруднения или требуются какие-либо уточнения и рекомендации, следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### **Методические указания по подготовке к коллоквиуму:**

Коллоквиум – это собеседование преподавателя и учащегося по заранее определенным контрольным вопросам.

Особенность коллоквиума в том, что это не просто форма контроля, а метод углубления, закрепления знаний учащихся, так как в ходе собеседования преподаватель имеет возможность разъяснить вопросы, возникающие у учащегося в процессе подготовки.

Этот вид деятельности развивает навык осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач.

На самостоятельную подготовку к коллоквиуму обучающемуся отводится 2-3 недели.

При подготовке к коллоквиуму следует:

1) просмотреть конспекты лекций и практических занятий и отметить в них имеющиеся ответы на вопросы коллоквиума.;

2) если конспекты содержат не все ответы или часть вопросов вынесено преподавателем на самостоятельное рассмотрение, необходимо изучить содержание учебной литературы, рекомендованной преподавателем;

3) в случае возникновения каких-либо затруднений при подготовке следует обратиться за помощью к преподавателю.

#### **Самоподготовка к практическим занятиям**

При подготовке к практическому занятию обучающемуся необходимо:

1) ознакомиться с соответствующей темой программы дисциплины;

2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;

3) тщательно изучить лекционный материал;

4) изучить рекомендованную литературу по данной теме;

5) ознакомиться с вопросами очередного практического занятия.

Важным аспектом самостоятельной подготовки студентов является работа с библиотечным фондом.

Эта работа предполагает различные варианты повышения профессионального уровня студентов в том числе:

- а) получение книг в научном абонементе;
- б) изучение книг, журналов, газет в читальном зале;
- в) возможность поиска необходимого материала посредством электронного каталога;
- г) получение необходимых сведений об источниках информации у сотрудников библиотеки.

## **7. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"**

### **7.1. Основная литература.**

1. Сток, Д. Введение в эконометрику / Д. Сток, М. Уотсон ; пер. с англ. ; под науч. ред. М.Ю. Турунцевой. — Москва : Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2015. — 864 с. — (Академический учебник). - ISBN 978-5-7749-0865-3. - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/1043159>
2. Носко В.П. Эконометрика Книга 1, Ч.1,2: учебник. — М.: Дело, 2011. — 672 с.
3. Р. Девидсон, Дж. Г. Мак-Киннон, Теория и методы эконометрики, Издательский дом «Дело», 2018, 936.
4. Канторович Г.Г., Лекции: Анализ временных рядов, Экономический журнал ВШЭ, 2002, №№ 1-4, 2003, №1.

### **7.2. Дополнительная литература.**

1. Кэмерон Э.К. Микроэконометрика: методы и их применения: Книга 1 Учебное пособие / Кэмерон Э.К., Триведи П.К., пер. с англ. под науч. ред. Демешева Б. - М.:ИД Дело РАНХиГС, 2015. - 552 с.: 70x108 1/16. - (Академический учебник) (Переплёт) ISBN 978-5-7749-0955-1 - Режим доступа: <https://new.znanium.com/catalog/product/982080>
2. Эконометрический анализ. Книга 1 / Уильям Грин; пер. с англ.; под науч. Ред. С.С. Синельникова и М. Ю. Турунцевой. —М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. -760 с.
3. Эконометрический анализ. Книга 2 / Уильям Грин; пер. с англ.; под науч. Ред. С.С. Синельникова и М. Ю. Турунцевой. —М.: Издательский дом «Дело» РАНХиГС, 2016. -752 с.

### **7.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация**

Не предусмотрено.

### **7.4. Интернет-ресурсы.**

1. [www.cbr.ru](http://www.cbr.ru) – Центральный банк России
2. [minfin.ru](http://minfin.ru) – Министерство финансов России
3. [www.gks.ru](http://www.gks.ru) – Госкомстат России

4. [www.rbc.ru](http://www.rbc.ru) – Информационное агентство «Росбизнесконсалтинг» (Россия)
5. [www.worldbank.org](http://www.worldbank.org) – Всемирный банк
6. [www.imf.org](http://www.imf.org) – Международный валютный фонд
7. <https://www.hse.ru/info> – Государственный университет – Высшая школа экономики (Россия)
8. [www.beafnd.org](http://www.beafnd.org) - Бюро экономического анализа (Россия)
9. <http://www.libertarium.ru/library> - Библиотека материалов по экономической тематике
10. [www.ecfor.ru](http://www.ecfor.ru) РАН Институт народнохозяйственного прогнозирования.

### **7.5. Иные источники.**

1. Елисеева И.И. (ред.). Эконометрика: учебник для бакалавриата и магистратуры. – М.: Юрайт, 2015. – 449 с. – Серия: Бакалавр и магистр. Академический курс.
2. Аистов А.В., Максимов А.Г. Эконометрика: шаг за шагом. – М.: ГУ ВШЭ, 2006. – 179 с.
3. Мельников Р.М. Эконометрика: учебное пособие. – М.: Проспект, 2014. – 288 с.
4. Бабешко Л.О. Основы эконометрического моделирования. – М.: ЛЕНАНД, 2016. – 432 с.
5. Матюшок В.М., Балашова С.А., Лазанюк И.В. Основы эконометрического моделирования с использованием EVIEWS: учебное пособие – М.: РУДН, 2011. – 206 с.
6. Кремер Н.Ш. Эконометрика [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов/ Кремер Н.Ш., Путко Б.А.- М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2012 <http://www.iprbookshop.ru/8594>
7. Доугерти К. Введение в эконометрику: Учебник. 2-е изд./ Пер. с англ. – М.: ИНФРА-М, 2004. – 432 с.
8. Вербик М. (2008). Путеводитель по современной эконометрике. М., Научная книга.
9. Магнус Я. Р., Катышев П. К., Пересецкий А. А. Эконометрика. Начальный курс: Учебник. – 7-е изд., испр. – М.: Дело, 2007. – 504 с.
10. Эконометрика : учебник для бакалавриата и магистратуры / И. И. Елисеева [и др.] ; под редакцией И. И. Елисеевой. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 449 с. — (Бакалавр и магистр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-00313-0. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/431129>



## **8. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

1. [www.biblio-online.ru](http://www.biblio-online.ru) –Электронно-библиотечная система [ЭБС] Юрайт.
2. <http://www.iprbookshop.ru> – Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Iprbooks»
3. <https://e.lanbook.com> - Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Лань».
4. <http://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека Elibrary.ru.
5. <https://new.znaniy.com> Электронно-библиотечная система [ЭБС] «Znaniy.com».
6. <https://dlib.eastview.com> – Информационный сервис «EastView».
7. <https://www.jstor.org> - Jstor. Полные тексты научных журналов и книг зарубежных издательств.
8. <https://elibrary.worldbank.org> - Электронная библиотека Всемирного Банка.
9. <https://link.springer.com> - Полнотекстовые политематические базы академических журналов и книг издательства Springer.
10. <https://ebookcentral.proquest.com> - Ebook Central. Полные тексты книг зарубежных научных издательств.
11. <https://www.oxfordhandbooks.com> - Доступ к полным текстам справочников Handbooks издательства Oxford по предметным областям: экономика и финансы, право, бизнес и управление.
12. <https://journals.sagepub.com> - Полнотекстовая база научных журналов академического издательства Sage.
13. Справочно-правовая система «Консультант».
14. Электронный периодический справочник «Гарант».

### **Программные, технические и электронные средства обучения и контроля знаний.**

Аудитории оснащены компьютером с выходом в интернет.

Программный продукт Microsoft Office.

Программное обеспечение Eviews 7.0.