

Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**
(Финансовый университет)

Новороссийский филиал

Кафедра «Информатика, математика и общегуманитарные науки»

УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала **Е.Н. Сейфиева**
« 29 » _____ 2019 г.



Рзун Ирина Геннадьевна

ЭКОНОМЕТРИКА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

38.03.01 Экономика

Профиль «Экономическая безопасность хозяйствующих субъектов»

2018 г. приема (очная форма)

*Рекомендовано Ученым советом Новороссийского филиала
Финансового университета
протокол № 14 от «29» августа 2019 г.*

*Одобрено кафедрой «Информатика, математика и общегуманитарные
науки»*

протокол № 01 от «27» августа 2019 г.

Новороссийск 2019

1. Наименование дисциплины

Дисциплина «Эконометрика» представлена в учебном плане в Обязательной части- в Модуль общепрофессиональных дисциплин направления

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

В совокупности с другими дисциплинами базовой части по направлению 38.03.01 Экономика, профиль: Анализ и управление рисками организации «Компьютерный практикум» обеспечивает формирование следующих компетенций:

| Код компетенции | Наименование компетенции | Индикаторы достижения компетенции | Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями/индикаторами достижения компетенции |
|-----------------|--|---|--|
| УК-4 | Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач | УК 4.1 Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. | Знать основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. Уметь основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных |
| | | УК 4.2 Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ. | Знать профессиональные пакеты прикладных программ. Уметь использовать профессиональные пакеты прикладных программ |
| | | УК 4.3 Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. | Знать прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. Уметь использовать прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи |
| | | УК 4.4 Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач. | Знать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач. Уметь использовать прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач |

| | | | |
|-------|---|--|---|
| УК-10 | Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач | <p>УК 10.1 Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы описания состава и структуры требуемых данных и информации; - методы сбора, обработки и интерпретации данных; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - описывать состав и структуру требуемых данных и информации; - грамотно реализовать процессы сбора, обработки и интерпретации данных; |
| | | <p>УК 10.2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы выявления закономерности; - природу вариабельности и методы ее исследования и измерения; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - обосновывать сущность происходящего; - выявлять закономерности; - исследовать природу вариабельности и измерять ее; |
| | | <p>УК 10.3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - признаки классификации; - общие свойства элементов классифицируемых групп; - прикладное назначение классификационных групп; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - формулировать признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов»; - идентифицировать общие свойства элементов классифицируемых групп; - оценивать полноту результатов классификации; - показывать прикладное назначение классификационных групп; |

| | | | |
|--------------|--|---|---|
| | | <p>УК 10.4 Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.</p> | <p>Знать: - методы логики и аргументации; Уметь: - грамотно, логично, аргументировано формировать собственные суждения и оценки; - отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности;</p> |
| | | <p>УК 10.5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.</p> | <p>Знать: - методы системного анализа и системного описания объектов; Уметь: - аргументированно и логично представлять свою точку зрения посредством и на основе системного описания и анализа</p> |
| <p>ПКН-1</p> | <p>Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач</p> | <p>1. Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов</p> | <p>Знать: - современные экономические концепции, модели; - категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов; Уметь: демонстрировать знание современных экономических концепций, моделей; - использовать категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов;</p> |
| | | <p>2. Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-</p> | <p>Знать: - сущность и особенности современных экономических процессов, характеристики и показатели их взаимосвязи; Уметь: выбрать наиболее подходящую, соответствующую решаемой задаче спецификацию</p> |

| | | | |
|-------|---|--|--|
| | | экономические проблемы. | эконометрической модели; - выявлять сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе; |
| | | 3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства. | Знать: - основные источники публикации результатов научных исследований в области эконометрики. - российские и зарубежные источники научных знаний и экономической информации; Уметь: - грамотно и результативно пользоваться российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации; - интерпретировать результаты научных исследований в области эконометрики; |
| ПКН-3 | Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты | ПКН 3.1 Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач. | Знать методы сбора, обработки и статистического анализа данных для решения финансово-экономических задач. Уметь использовать методы сбора, обработки и статистического анализа данных для решения финансово-экономических задач. |
| | | ПКН 3.2 Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям. | Знать методы математических постановок финансово-экономических задач. Уметь использовать методы математических постановок финансово-экономических задач |
| | | ПКН 3.3 Системно подходит к выбору математических | Знать математические методы и информационные технологии для решения |

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | методов и информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области. | конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области. Уметь использовать математические методы и информационные технологии для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области |
| | | ПКН 3.4 Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений. | Знать методы анализа результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач. Уметь использовать методы анализа результатов исследования математических моделей финансово-экономических задач |

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина является обязательной дисциплиной базовой части профессионального цикла ООП по направлению 38.03.01 Экономика. Изучение дисциплины базируется на знаниях, полученных в рамках школьного курса информатики или соответствующих дисциплин среднего профессионального образования. Является одной из дисциплин, обеспечивающих практическую подготовку студентов в области визуализации количественных данных.

4. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

| Вид учебной работы по дисциплине | Всего (в з/е и часах) | Семестр 5 Модуль 1 (в часах) |
|---|-----------------------------|------------------------------------|
| Общая трудоёмкость дисциплины | 5 /180 | 5 /180 |
| Контактная работа-Аудиторные занятия | 50 | 50 |
| Лекции | 16 | 16 |
| Семинары, Практические занятия | 34 | 34 |
| Самостоятельная работа | 130 | 130 |
| Вид текущего контроля | Домашнее творческое задание | Домашнее творческое задание |

| | | |
|------------------------------|---------|---------|
| Вид промежуточной аттестации | Экзамен | Экзамен |
|------------------------------|---------|---------|

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий.

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Эконометрическое моделирование.

(формировать способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач); (формировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы); (формировать способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов); (формировать способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты); (формировать способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей); (формировать способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии)

Предмет и содержание курса «Эконометрика». Некоторые сведения об истории возникновения эконометрики. Становление эконометрики. Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований. Понятие эконометрической модели. Основные этапы эконометрического моделирования. Классификация переменных в эконометрических моделях. Понятия спецификации и идентифицируемости модели. Примеры эконометрических моделей (модель предложения и спроса на конкурентном рынке). Корреляционный анализ. Спецификация регрессионной модели.

Раздел 2. Линейные и нелинейные модели парной регрессии.

(формировать способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач); (формировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы); (формировать способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов); (формировать способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты); (формировать способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей); (формировать способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии)

Спецификация модели: уравнение простой регрессии; понятие случайной величины; ошибки спецификации и измерения; основные типы кривых, используемые при количественной оценке связей между двумя переменными. Линейная регрессия и

корреляция: смысл и оценка параметров. КЛМР в матричном виде. МНК-оценки коэффициентов регрессии. Свойства оценок МНК. Оценка дисперсии ошибок. Оценка ковариационной матрицы оценок коэффициентов регрессии. Дисперсионный анализ регрессионной модели. Коэффициент детерминации и его свойства. Скорректированный коэффициент детерминации. Проверка гипотезы о нормальном распределении остатков модели. Оценка значимости уравнения в целом, оценка значимости отдельных коэффициентов регрессии. Построение интервальных оценок параметров регрессионной модели. Оценка эластичности объясняемой переменной в регрессионной модели. Прогнозные оценки значений переменной. Нелинейная регрессия. Коэффициенты эластичности для ряда математических функций. Корреляция для нелинейной регрессии. Средняя ошибка аппроксимации.

Раздел 3. Линейная модель множественной регрессии

(формировать способность осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач); (формировать способность выбрать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, проанализировать результаты расчетов и обосновать полученные выводы); (формировать способность собрать и проанализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов); (формировать способность на основе описания экономических процессов и явлений строить стандартные теоретические и эконометрические модели, анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты); (формировать способность анализировать и интерпретировать данные отечественной и зарубежной статистики о социально-экономических процессах и явлениях, выявлять тенденции изменения социально-экономических показателей); (формировать способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии)

Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛММР). Подбор факторов множественной регрессии. Оценка параметров и их значимости уравнения множественной регрессии. Точечный и интервальный прогноз по уравнению регрессии. Фиктивные переменные.

Раздел 4. Структурная и приведенная формы модели. Граф связей и система структурных уравнений. Математико-логический анализ проблемы решения системы взаимосвязанных уравнений. Идентификация. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов. Рекуррентная система уравнений и методика ее решения. Решение сверхидентифицируемой системы уравнений.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

| № п/п | Наименование темы (раздела) дисциплины | Трудоемкость в часах | | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости |
|-------|--|----------------------|-------------------|--------|------------------------------------|--------------------------------|------------------------|--------------------------------------|
| | | Всего | Аудиторная работа | | | Занятия в интерактивных формах | | |
| | | | Общая | Лекции | Практические и семинарские занятия | | | |
| 1 | Эконометрическое моделирование. | 50 | 10 | 4 | 6 | 4 | 40 | Аудиторные |

| | | | | | | | | |
|--------------|--|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| 2 | Линейные и нелинейные модели парной регрессии. | 52 | 12 | 4 | 8 | 4 | 40 | самостоятельные работы. Участие в решении задач на практических занятиях. Собеседования по домашним заданиям. Контрольная работа. |
| 3 | Линейная модель множественной регрессии | 54 | 14 | 4 | 10 | 4 | 40 | |
| 4 | Системы эконометрических уравнений. | 24 | 14 | 4 | 10 | 4 | 10 | |
| Итого | | 180 | 50 | 16 | 34 | 16 | 130 | |

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

| № темы | Наименование тем (разделов) дисциплины | Перечень вопросов для обсуждения на семинарских, практических занятиях, рекомендуемых источники | Форма проведения занятий |
|--------|--|--|--|
| 1. | Эконометрическое моделирование. | Предмет и содержание курса «Эконометрика». Некоторые сведения об истории возникновения эконометрики. Становление эконометрики. Задачи эконометрики в области социально-экономических исследований. Понятие эконометрической модели. Основные этапы эконометрического моделирования. Классификация переменных в эконометрических моделях. | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания |
| 2 | Линейные и нелинейные модели парной регрессии. | Спецификация модели: уравнение простой регрессии; понятие случайной величины; ошибки спецификации и измерения; основные типы кривых, используемые при количественной оценке связей между двумя переменными. Линейная регрессия и корреляция: | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания |

| | | | |
|---|---|--|--|
| 3 | Линейная модель множественной регрессии | Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛММР). Подбор факторов множественной регрессии. Оценка параметров и их значимости уравнения множественной регрессии. Точечный и интервальный прогноз по уравнению регрессии. Фиктивные переменные. | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания |
| 4 | Системы эконометрических уравнений. | Структурная и приведенная формы модели. Граф связей и система структурных уравнений. Математико-логический анализ проблемы решения системы взаимосвязанных уравнений. Идентификация. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов. Рекуррентная система уравнений и методика ее решения. Решение сверхидентифицируемой системы уравнений. | Решение задач в интерактивной форме, проверка самостоятельной работы и разбор ошибок, выполнение аудиторного задания |

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.

Таблица 4

| Наименование тем (разделов) дисциплины | Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение | Формы внеаудиторной самостоятельной работы |
|--|--|--|
| Раздел 1 Эконометрическое моделирование. Решение задач. Основные этапы эконометрического моделирования. Классификация переменных в эконометрических моделях. | Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой. изучение теории и решение задач; выполнение контрольной работы | Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию. |
| Раздел 2. Линейные и нелинейные модели парной регрессии. Решение задач. | Обзор компьютерных программ, позволяющих проводить статистический анализ данных Изучение теоретического материала по теме занятия. Работа с учебной литературой и сайтами организаций http://www.eviews.com/home.html , | Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию. |

| | | |
|--|---|--|
| | http://www.spss.ru http://www.statsoft.ru | |
| Раздел 3. Линейная модель множественной регрессии. Решение задач. | Обобщенная линейная модель множественной регрессии (ОЛММР). Подбор факторов множественной регрессии. Оценка параметров и их значимости уравнения множественной регрессии. Точечный и интервальный прогноз по уравнению регрессии. Фиктивные переменные. | Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию. |
| Раздел 4. Статистика населения и рынка труда. Решение задач. Системы эконометрических уравнений. | Структурная и приведенная формы модели. Граф связей и система структурных уравнений. Математико-логический анализ проблемы решения системы взаимосвязанных уравнений. Идентификация. Косвенный и двухшаговый метод наименьших квадратов. Рекуррентная система уравнений и методика ее решения. Решение сверхидентифицируемой системы уравнений. | Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий к каждому занятию. |

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы студентов по результатам выполнения контрольной работы. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах практических занятий;
- решение задач и их обсуждение;
- выполнение контрольных заданий и обсуждение результатов;
- защита выполненных заданий на компьютере.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Оценка знаний студентов осуществляется в соответствии с нормативными документами Финансового университета с учетом оценки за работу в семестре (выполнение домашней контрольной, аудиторных контрольных работ и домашних заданий, тестов, решение задач, участие в обсуждениях на практических занятиях и др.) и оценки итоговых знаний в ходе зачета.

Примерный план лабораторных занятий.

Лабораторная работа 1. Построение классической линейной модели регрессии объема выпуска продукции.

Порядок выполнения задания практикума:

Выбрать объект исследования. Сформировать матрицу исходных данных (данные должны быть выбраны по 5-7 показателям не менее, чем для 30-50 объектов). Рекомендуемые сайты: <http://stat.hse.ru>, <http://cbr.ru>; <http://gks.ru>; <http://cbr.ru>; <http://fira.ru> и другие.

Обосновать актуальность темы исследования. Описать выбранные объекты и характеризующие их показатели (почему Вы их выбрали, их экономическое содержание и измерение). Назвать объект наблюдения, единицу совокупности. Ответ обосновать.

А. Классическая линейная модель множественной регрессии. Провести предварительный анализ данных (выбросы, вариабельность, корреляционный анализ), использовать графическую иллюстрацию. Построить классическую линейную модель множественной регрессии (КЛММР), оценить ее адекватность. Исследовать проблему мультиколлинеарности факторов и выбрать наиболее адекватную спецификацию модели. При отборе факторов использовать проверку гипотезы о линейном ограничении на параметры модели. Привести интерпретацию полученной модели. Определить прогнозные оценки объясняемой переменной.

Б. Обобщенная линейная модель множественной регрессии. Провести анализ выполнения предпосылок МНК для КЛММР (нормальность остатков, отсутствие гетероскедастичности и автокорреляции). Использовать графическую иллюстрацию. Сравнить результаты тестирования гипотез с использованием различных статистик. Применить процедуру взвешенного МНК и сравнить оценки параметров с МНК-оценками. Применить процедуру Кохрейна-Оркатта и сравнить оценки параметров с МНК-оценками. Привести интерпретацию полученной модели.

Лабораторная работа 2. Построение линейной модели регрессии величины сбережений от доходов с гетероскедастичными остатками.

1. Моделирование спроса на нефть
2. Моделирование предложения на нефть
3. Моделирование цены на нефть в зависимость от спроса и предложения

Лабораторная работа 3. Построение системы рекурсивных уравнений эконометрической модели конъюнктуры мирового рынка нефти.

1. Моделирование спроса на нефть
2. Моделирование предложения на нефть
3. Моделирование цены на нефть в зависимость от спроса и предложения

Лабораторная работа 4. Построение модели временного ряда.

1. Выбор статистических данных для построения модели прогноза временного ряда
2. Выявление и моделирование тенденции временного ряда
3. Выявление и моделирование сезонности временного ряда

Лабораторная работа 5. Множественная регрессия

1. Осуществите двумя способами выбор факторных признаков для построения регрессионной модели:

- а) на основе визуального анализа матрицы коэффициентов парной корреляции;
- б) с помощью пошагового отбора методом исключения.

2. Постройте уравнение множественной регрессии в линейной форме с выбранными факторами. Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов модели регрессии.

3. Дайте сравнительную оценку силы связи факторов с результатом с помощью коэффициентов эластичности, β - и Δ -коэффициентов.

Лабораторная работа 6. Исследовать динамику экономического показателя на основе анализа одномерного временного ряда.

- 1) Проверить наличие аномальных наблюдений.
- 2) Построить линейную модель $Y_t = a + bY_{t-1} + \epsilon_t$, параметры которой оценить МНК (Y_t) - расчетные, смоделированные значения временного ряда):
 - а) использованием Поиска решений;

- b) использованием матричных функций;
 - c) использованием Мастера диаграмм.
- 3) Оценить адекватность модели, используя свойства независимости остаточной компоненты, случайности и соответствия нормальному закону распределения (при использовании R/S-критерия взять табулированные границы 2,7— 3,7).
- 4) Оценить точность модели с помощью средней относительной ошибки аппроксимации.
- 5) Осуществить прогноз спроса на следующие две недели (доверительный интервал прогноза рассчитать при доверительной вероятности $p = 80\%$).
- 6) Построить адаптивную модель Брауна 01 ($\hat{Y}_t = a_k + \alpha$) с параметром сглаживания $\alpha = 0,4$ и $\alpha = 0,7$; выбрать лучшее значение параметра сглаживания α .
- 8) Фактические значения показателя, результаты моделирования по двум моделям (01 ($\hat{Y}_t = a_k + \alpha$) и лучшей модели Брауна) и прогнозирования представить графически.

Лабораторная работа 7.

По 20 предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов $1x$ (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих $2x$ (%).

| Номер предприятия | y | x_1 | x_2 | Номер предприятия | y | x_1 | x_2 |
|-------------------|-----|-------|-------|-------------------|-----|-------|-------|
| 1 | 7 | 3,9 | 10 | 11 | 9 | 6 | 21 |
| 2 | 7 | 3,9 | 14 | 12 | 11 | 6,4 | 22 |
| 3 | 7 | 3,7 | 15 | 13 | 9 | 6,8 | 22 |
| 4 | 7 | 4 | 16 | 14 | 11 | 7,2 | 25 |
| 5 | 7 | 3,8 | 17 | 15 | 12 | 8 | 28 |
| 6 | 7 | 4,8 | 19 | 16 | 12 | 8,2 | 29 |
| 7 | 8 | 5,4 | 19 | 17 | 12 | 8,1 | 30 |
| 8 | 8 | 4,4 | 20 | 18 | 12 | 8,5 | 31 |
| 9 | 8 | 5,3 | 20 | 19 | 14 | 9,6 | 32 |
| 10 | 10 | 6,8 | 20 | 20 | 14 | 9 | 36 |

Требуется:

1. Построить линейную модель множественной регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.
2. Найти коэффициенты парной, частной и множественной корреляции. Проанализировать их.
3. Найти скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравнить его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.
4. С помощью F-критерия Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии и коэффициента детерминации R^2_{yx1x2}
5. С помощью t-критерия оценить статистическую значимость коэффициентов чистой регрессии.
6. С помощью частных F-критериев Фишера оценить целесообразность включения в уравнение множественной регрессии фактора $1x$ после $2x$ и фактора $2x$ после $1x$.
7. Составить уравнение линейной парной регрессии, оставив лишь один значащий фактор.

Домашнее творческое задание

1. Одномерное нормальное распределение и связанные с ним хи-квадрат распределение, распределения Стьюдента и Снедекора-Фишера, их основные свойства.
2. Статистическое оценивание. Точечные оценки. Линейность, несмещенность, эффективность и состоятельность оценок. Принцип максимального правдоподобия.
3. Статистические выводы и проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Уровень доверия и проверка значимости. Интервальные оценки, доверительный интервал. Критерии Неймана-Пирсона, Найквиста-Михайлова, Колмогорова-Смирнова.
4. Разложение суммы квадратов отклонений. Дисперсионный анализ. Степень соответствия линии регрессии имеющимся данным. Коэффициент детерминации и его свойства.
5. Классическая линейная регрессия для случая одной объясняющей переменной. Статистические характеристики (математическое ожидание, дисперсия и ковариация) оценок параметров. Теорема Гаусса-Маркова.
6. Предположение о нормальном распределении случайной ошибки в рамках классической линейной регрессии и его следствия. Доверительные интервалы оценок параметров и проверка гипотез о их значимости. Проверка адекватности регрессии. Прогнозирование по регрессионной модели и его точность.
7. Методология эконометрического исследования на примере линейной регрессии для случая одной объясняющей переменной. Особенности представления результатов регрессионного анализа в одном из основных программных пакетов (например в Excel).
8. Особенности регрессии, проходящей через начало координат (без свободного члена). Влияние изменения масштаба измерения переменных на коэффициенты регрессии.
9. Принцип максимального правдоподобия. Сравнение оценок МНК и метода максимального правдоподобия при нормальном распределении ошибок в классической линейной регрессии.
10. Множественная линейная регрессия. Матричная запись эконометрической модели и оценок МНК. Коэффициент множественной детерминации, скорректированный на число степеней свободы.
11. Многомерное нормальное распределение и его плотность распределения. Математическое ожидание и ковариационная матрица линейного преобразования многомерного нормально распределенного вектора. Распределение некоторых квадратичных форм от многомерного нормально распределенного вектора.
12. Проверка значимости коэффициентов и адекватности модели в множественной линейной регрессии. Построение доверительных интервалов и областей для коэффициентов регрессии. Прогнозирование в множественной линейной регрессии, вероятностные характеристики прогноза.
13. Функциональные преобразования переменных в линейной регрессионной модели. Логлинейная регрессия, как модель с постоянной эластичностью. Модель с постоянными темпами роста (полу-логарифмическая модель). Функциональные преобразования при построении кривых Филлипса и Энгеля. Полиномиальная регрессия.
14. Фиктивные (dummy) переменные в множественной линейной регрессии. Проверка структурных изменений и сравнение двух регрессий с помощью фиктивных переменных. Анализ сезонности. Динамизация коэффициентов линейной регрессии.
15. Проверка общей линейной гипотезы о коэффициентах множественной линейной регрессии. Регрессия с ограничениями на параметры.
16. Понятие об автокорреляции остатков. Экономические причины автокорреляции остатков. Тест серий. Статистика Дарбина-Уотсона. Обобщенный метод наименьших квадратов для оценки регрессии при наличии автокорреляции. Процедура Кокрена-Оркутта. Двухшаговая процедура Дарбина.
17. Регрессионные динамические модели. Авторегрессия и модель с распределенными лагами. Схема Койека. Адаптивные ожидания.

18. Гетероскедастичности- экономические причины ее наличия. Последствия гетероскедастичности для оценок МНК. Признаки присутствия гетероскедастичности. Тесты Бройша-Пагана, Голфелда-Квандта, Парка, Глейзера, ранговая корреляция по Спирмену.

19. Взвешенный метод наименьших квадратов. Выбор "наилучшей" модели. Ошибка спецификации модели. Пропущенные и излишние переменные.

20. Мультиколлинеарность данные и последствия этого для оценок параметров регрессионной модели. Идеальная и практическая мультиколлинеарность (квазимультиколлинеарность). Показатели степени мультиколлинеарности. Вспомогательные регрессии. Методы-борьбы с мультиколлинеарностью.

Примеры задач для самостоятельного решения

На основе статистических данных за 16 месяцев, приведенных в табл. 1, проведите корреляционно-регрессионный анализ с целью прогнозирования объема реализации продукции фирмы на два месяца вперед.

Таблица 1

Таблица 1. Исходные данные

| Y | X ₁ | X ₂ | X ₃ | X ₄ | X ₅ |
|------------------|----------------|--------------------|----------------|-----------------------------------|---------------------------------|
| Объем реализации | Время | Затраты на рекламу | Цена товара | Средняя цена товара у конкурентов | Индекс потребительских расходов |
| 126 | 1 | 4,0 | 15,0 | 17,0 | 100,0 |
| 137 | 2 | 4,8 | 14,8 | 17,3 | 98,4 |
| 148 | 3 | 3,8 | 15,2 | 16,8 | 101,2 |
| 191 | 4 | 8,7 | 15,5 | 16,2 | 103,5 |
| 274 | 5 | 8,2 | 15,5 | 16,0 | 104,1 |
| 370 | 6 | 9,7 | 16,0 | 18,0 | 107,0 |
| 432 | 7 | 14,7 | 18,1 | 20,2 | 107,4 |
| 445 | 8 | 18,7 | 13,0 | 15,8 | 108,5 |
| 367 | 9 | 19,8 | 15,8 | 18,2 | 108,3 |
| 367 | 10 | 10,6 | 16,9 | 16,8 | 109,2 |
| 321 | 11 | 8,6 | 16,3 | 17,0 | 110,1 |
| 307 | 12 | 6,5 | 16,1 | 18,3 | 110,7 |
| 331 | 13 | 12,6 | 15,4 | 16,4 | 110,3 |
| 345 | 14 | 6,5 | 15,7 | 16,2 | 111,8 |
| 364 | 15 | 5,8 | 16,0 | 17,7 | 112,3 |
| 384 | 16 | 5,7 | 15,1 | 16,2 | 112,9 |

1. Осуществите двумя способами выбор факторных признаков для построения регрессионной модели:

а) на основе анализа матрицы коэффициентов парной корреляции с проверкой гипотезы о независимости объясняющих переменных (тест на выявление мультиколлинеарности Фаррара-Глоубера);

б) с помощью пошагового отбора методом исключения.

2. Оцените параметры модели. Дайте экономическую интерпретацию коэффициентов регрессии.

3. Для оценки качества модели определите:

а) коэффициент детерминации;

б) коэффициент множественной корреляции; в) среднюю относительную ошибку аппроксимации.

4. Проведите оценку значимости уравнения регрессии и его коэффициентов.

5. По диаграммам остатков определите ту объясняющую переменную, от которой может зависеть дисперсия случайных возмущений. Проверьте выполнение условия гомоскедастичности остатков по тесту Голдфелда – Квандта.

6. Оцените по модели влияние факторов на зависимую переменную.

7. Постройте точечный и интервальный прогнозы результирующего показателя на два месяца вперед ($\alpha = 0,1$).

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

Перечень компетенций и их структура в виде знаний, умений и владений содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине».

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2 «Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

| Код компетенции | Наименование компетенции | Примеры заданий для оценки индикаторов достижения компетенции |
|------------------------|---------------------------------|--|
|------------------------|---------------------------------|--|

| | | |
|---------------------|--|--|
| <p>ПКН-1</p> | <p>Владение основными научными понятиями и категориальным аппаратом современной экономики и их применение при решении прикладных задач</p> | <p>Демонстрирует знание современных экономических концепций, моделей, ведущих школ и направлений развития экономической науки, использует категориальный и научный аппарат при анализе экономических явлений и процессов.</p> <p><u>Задание 1.</u></p> <p>Объект моделирования – закрытая национальная экономика. Ее состояние описывается национальным доходом, потребительскими, инвестиционными и государственными расходами.</p> <p>Постройте спецификацию модели, которая позволяла бы объяснять текущие уровни потребления C_t, инвестиций I_t и национального дохода Y_t текущими государственными расходами G_t и национальным доходом предшествующего периода Y_{t-1}.</p> <p>Запишите спецификацию модели в структурной форме.</p> <p>При построении спецификации воспользуйтесь следующими экономическим утверждениями:</p> <p>1) Потребительские и инвестиционные расходы в текущем периоде объясняются национальным доходом текущего и предыдущего периодов.</p> |
| | | <p>2) Текущий национальный доход должен быть равен текущим суммарным расходам в экономике.</p> <p>Затем преобразуйте спецификацию модели к приведенной форме.</p> <p>Выявляет сущность и особенности современных экономических процессов, их связь с другими процессами, происходящими в обществе, критически переосмысливает текущие социально-экономические проблемы.</p> <p><u>Задание 2.</u> (Линтнер). Пусть p_t – текущая прибыль фирмы на акцию после уплаты налогов (в литературе по управлению финансами эта величина традиционно обозначается аббревиатурой $EPSt$), D_t – дивиденды на акцию, которые фирма выплачивает своим акционерам в текущем периоде (традиционное обозначение $DPSt$). Известный американский экономист Дж. Линтнер, анализируя дивидендную политику фирм, сформулировал в 1956 г. следующие утверждения:</p> <p>«У фирмы имеется долгосрочная целевая доля γ текущей прибыли и соответствующий этой доле уровень дивидендов D^*t (желаемый уровень),</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>которые фирма хотела бы выплачивать своим акционерам. Текущий уровень реальных дивидендов, D_t является средневзвешенным значением желаемого объема текущих дивидендов, D^*t и их реального уровня в предшествующем периоде, D_{t-1}».</p> <p>Требуется: а) составить спецификацию модели Линтнера корректировки размера дивидендов, позволяющей объяснить текущий уровень D_t дивидендов, во-первых, их лаговым значением, а во-вторых, текущей прибылью фирмы; б) пояснить, какие переменные данной модели являются текущими эндо-генными переменными, а какие – ее predetermined переменными.</p> <p>Задание 3. Пусть Y_t и S_t – уровни соответственно располагаемого дохода и сбережений домашних хозяйств в текущем периоде. Известный английский эконометрист С. Лизер ставил задачу по построению модели, которая давала бы возможность объяснить величину текущих сбережений домашних хозяйств текущим уровнем их располагаемого дохода. Применительно к доходу и сбережениям перефразируйте первое и второе утверждения Дж. Линтнера, отмеченные в предыдущем задании, и далее составьте спецификацию модели корректировки уровня сбережений, позволяющей объяснить текущий уровень сбережений, во-первых, их лаговым значением, а во-вторых, текущим уровнем располагаемого дохода.</p> <p>3. Грамотно и результативно пользуется российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации, знает основные направления экономической политики государства</p> <p>Задание 1. Пользуясь российскими и зарубежными источниками научных знаний и экономической информации запишите спецификацию модели открытой экономической системы.</p> <p>Задание 2. Перечислите Известных российских и зарубежных эконометристов. Опишите их достижения в области эконометрики.</p> |
|--|--|---|

| | | |
|---------------------|--|--|
| <p>ПКН-3</p> | <p>Способность осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, применять математические методы для решения стандартных профессиональных финансово-экономических задач, интерпретировать полученные результаты</p> | <p>1. Проводит сбор, обработку и статистический анализ данных для решения финансово-экономических задач Задание 1 Используя данные Росстата постройте осуществите анализ экономических показателей региона. Задание 2. Для оценки параметров модели Кобба-Дугласа (задание 1) следует подготовить исходные. Исходные данные получите из Статистического сборника России или с сайта Росстата (http://www.gks.ru). В случае возникновения трудностей с навигацией по сайту перейдите на главную страницу, найдите раздел «Официальная статистика». В данном разделе представлены две особенно полезные для сбора исходной информации ссылки – «Публикации» и «Базы данных»</p> <p>2.Формулирует математические постановки финансово-экономических задач, переходит от экономических постановок задач к математическим моделям.</p> <p>Задание 1. Построить эконометрическую модели валового регионального продукта одного из регионов РФ, используя неоклассическую производственную функцию одного из двух типов (по желанию): 1) с постоянной отдачей от масштаба производства</p> $Y = a_0 \cdot K^{a_1} \cdot L^{1-a_1}, 0 < a_1 < 1$ <p>2) с произвольной отдачей от масштаба производства</p> $Y = a_0 \cdot K^{a_1} \cdot L^{a_2}, a_1, a_2 > 0,$ <p>где Y - валовой региональный продукт региона, K - стоимость основных фондов, L - численность занятых. В качестве статистической информации для построения модели валового регионального продукта примите значения переменных модели (Y, K, L) одного из следующих регионов или округов РФ. Для построения модели:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Составьте спецификацию эконометрической модели с нелинейной по коэффициентам функцией регрессии. 2) Оцените параметры линейной модели и исследуйте качество её спецификации. <p>3.Системно подходит к выбору математических методов и</p> |
|---------------------|--|--|

информационных технологий для решения конкретных финансово-экономических задач в профессиональной области.

Задание 1.

Моделируемым объектом служит рынок хлебобулочных изделий в России. 1) Проверьте на идентификацию поведенческие уравнения модели с помощью условия ранга. 2) Оцените двухшаговым методом наименьших квадратов структурные параметры модели. $\{ Y_t^d = a_0 + a_1 p_t + a_2 x_t + u_t \}$ $Y_t^s = b_0 + b_1 p_t + b_2 p_{t-1} + v_t$ $Y_t^d = Y_t^s$, где $a_0, a_1, a_2, b_0, b_1, b_2$ – структурные параметры модели. Для текущих значений переменных использованы обозначения: Эндогенные переменные: Y_t^d – величина спроса, Y_t^s – величина предложения, p_t – цена товара; экзогенная переменная: x_t – величина дохода потребителя, u_t, v_t – случайные возмущения.

| t | p_t , д. е. | Y_t^d, Y_t^s | $x_t, \%$ |
|---|------------------|----------------|-----------|
| 1 | 1,70 | 104 | 53 |
| 2 | 1,13 | 107 | 116 |
| 3 | 1,28 | 101 | 112 |
| 4 | 1,39 | 102 | 84 |
| 5 | 1,00 | 97 | 99,6 |
| 6 | 0,91 | 108 | 106,4 |
| 7 | 0,67 | 120 | 81,5 |

4.Анализирует результаты исследования математических моделей финансово-экономических задач и делает на их основании количественные и качественные выводы и рекомендации по принятию финансово-экономических решений.

Задание 1. На основании статистических данных о ВВП и государственных расходах на образование в различных странах постройте модель зависимости государственных расходов на образование в зависимости от объемов ВВП и численности населения. При оценке параметров модели использовать R-Studio или Gretl. При помощи формальных статистических тестов выполните диагностику предпосылок модели, проверьте её адекватность. Обоснуйте выбор спецификации при помощи показателей качества модели. Проинтерпретируйте параметры регрессионной модели.

| | | |
|-------------|---|--|
| <p>УК-4</p> | <p>Способность использовать прикладное программное обеспечение при решении профессиональных задач</p> | <p>1.Использует основные методы и средства получения, представления, хранения и обработки данных. Задание 1. Перечислите основные методы и средства получения и представления данных. Охарактеризуйте их. Задание 2. Перечислите основные методы и средства хранения и обработки данных. Охарактеризуйте их</p> <p>2.Демонстрирует владение профессиональными пакетами прикладных программ. Задание 1. По квартальным данным "Отчета о прибылях и убытках" о доходах от передачи в пользование активов организации построить трендовую модель и осуществить прогноз доходов на следующий отчетный период. При помощи формальных статистических тестов выполнить диагностику предпосылок модели. Привести графическую иллюстрацию результатов прогнозирования. Решение провести средствами Excel и R-Studio или Gretl</p> <p>3.Выбирает необходимое прикладное программное обеспечение в зависимости от решаемой задачи. Задание 1. На основании имеющихся данных по трем структурным подразделениям, занимающихся производством товаров народного потребления и их продажи на внутреннем рынке руководитель организации получил от отдела прогноза три оценки парной линейной модели, полученные с применением Excel, Gretl и R-Studio. Требуется провести анализ полученных результатов с целью выявления наилучшей, выполнив следующие процедуры: а) Записать общий вид полученных регрессий и влияние объясняющего фактора на объясняемый; б) Проверить значимости каждой регрессии и ее параметров, а также адекватность параметров полученных регрессий. На основе проведенного исследования сделать аргументированный вывод.</p> <p>4.Использует прикладное программное обеспечение для решения конкретных прикладных задач Задание 1. По годовым статистическим данным США за 25 лет (с 1960 до 1985 гг.) постройте макро модель зависимости совокупных потребительских расходов от совокупного располагаемого личного дохода и финансовых активов населения на начало календарного года. Выполните диагностику эконометрической модели в Excel и</p> |
|-------------|---|--|

| | | |
|--|--|----------------------|
| | | программной среде R. |
|--|--|----------------------|

| | | |
|--------------|--|---|
| <p>УК-10</p> | <p>Способность осуществлять поиск, критически анализировать, обобщать и систематизировать информацию, использовать системный подход для решения поставленных задач</p> | <p>1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации</p> <p><u>Задание 1.</u> При помощи сайта информационного агентства «МФД-ИнфоЦентр» (https://mfd.ru/export/) сформируйте месячные данные о котировках акций «ГАЗ-ПРОМ ао» за 2 года и постройте аддитивную и мультипликативную тренд-сезонные модели. Ис- пользуя показатели качества обоснуйте выбор мо- дели.</p> <p>2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности</p> <p><u>Задание 1.</u> Для анализа инвестиционных проектов в условиях инфляции, исследуйте влияние инфляционных ожиданий на реальную динамику инфляции в рамках модели адаптивных ожиданий кривой Филлипса (по годовым данным страны за период исследования). Постройте модель зависимости внутренней нормы доходности проекта от ожидаемых цен выпускаемой продукции, динамики производственных затрат, уровня инфляции</p> <p>3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.</p> <p><u>Задание 1.</u> Для выбора городов размещения ресторанов, с целью максимизации доходности ресторанного бизнеса, постройте модель зависимости доходности ресторанов (млн. руб., y) от количества ресторанов (шт., x_1), среднего дохода населения (руб., x_2) и средней стоимости обслуживания в ресторане (руб., x_3).</p> <p>4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций,</p> |
|--------------|--|---|

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельно- сти.</p> |
|--|--|---|

Задание 1.

При помощи формальных статистических тестов выполнить диагностику предпосылок модели, построенной по данным задания 3. Проверить адекватность модели. Сделать вывод о целесообразности применения построенной модели для выбора городов размещения ресторанов, с целью максимизации доходности ресторанного бизнеса.

5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.

Задание 1.

Исследователь считает, что уровень активности в теневой экономике Y зависит либо положительно от налогового бремени X , либо отрицательно от уровня государственных расходов на предотвращение теневой экономической деятельности Z [2]. Переменная Y может также зависеть от обеих переменных X и Z . Получены международные данные двух перекрестных выборок по Y , X и Z (в млн долл. США): для группы из 30 индустриально развитых и для группы из 30 развивающихся стран. Исследователь оценивает регрессионные зависимости: $\log Y$ от $\log X$ и $\log Z$; $\log Y$ только от $\log X$; $\log Y$ только от $\log Z$ одновременно для каждой выборки, получая следующие результаты (в скобках приведены стандартные ошибки):

| Параметр | Индустриально развитые страны ³ | | | Развивающиеся страны ⁴ | | |
|-----------|--|---------|--------|-----------------------------------|---------|--------|
| | 1 | 2 | | | 5 | 6 |
| $\log X$ | 0,699 | 0,2 | | 0,80 | 0,727 | |
| Se | (0,15) | (0,11) | | (0,14) | (0,09) | |
| $\log Z$ | -0,65 | — | -0,05 | -0,09 | — | 0,43 |
| Se | (0,16) | | (0,12) | (0,12) | | (0,12) |
| Константа | -1,14 | -1,065 | 1,23 | -1,12 | -1,024 | 2,82 |
| Se | (0,86) | (1,069) | (0,89) | (0,87) | (0,858) | (0,84) |
| R^2 | 0,44 | 0,10 | 0,01 | 0,71 | 0,70 | 0,33 |

Переменная X положительно коррелирована с Z в обеих выборках. Требуется выбрать, какая из моделей лучше для индустриально развитых и для развивающихся стран, объяснить изменения в оценках коэффициентов и их стандартных отклонений в других моделях.

| | | |
|--|--|--|
| | | |
|--|--|--|

Контрольная работа

Вариант 1

1. Парный линейный коэффициент корреляции характеризует наличие тесной обратной связи. Он может принимать следующие значения:

А) 1,2; б) $-0,82$; В) 0,23; Г) 0,92; Д) $-0,24$.

2. Коэффициент уравнения парной регрессии показывает:

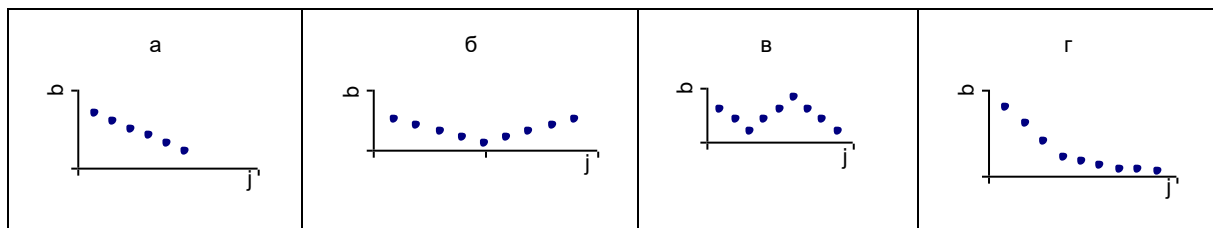
а) тесноту связи между зависимой и независимой переменными;

б) на сколько процентов изменится зависимая переменная, если независимая переменная изменится на единицу;

в) на сколько процентов изменится зависимая переменная, если независимая переменная изменится на 1%;

г) на сколько ед. изменится зависимая переменная, если независимая переменная изменится на 1 ед.

3. Если лаговые воздействия фактора не имеют тенденцию к убыванию во времени, то графическое представление структуры лага примет вид:



4. Величину, характеризующую влияние лаговых переменных на результат, называют:

А) медиана; Б) мода; В) лаг; Г) мультипликатор; Д) регрессор.

5. Наличие гомоскедастичности можно определить используя:

А) критерий Стьюдента; Б) критерий Фишера; В) критерий Чоу; Г) критерий Энгеля-Грангера;

Д) критерий Уайта; Е) критерий Дарбина-Уотсона.

6. Оценить значимость парного линейного коэффициента корреляции можно при помощи:

А) критерия Фишера;

Б) коэффициента автокорреляции;

В) критерия Стьюдента;

Г) критерия Энгеля-Грангера;

Д) критерия Дарбина-Уотсона.

7. Автокорреляция уровней может быть вызвана следующими причинами:

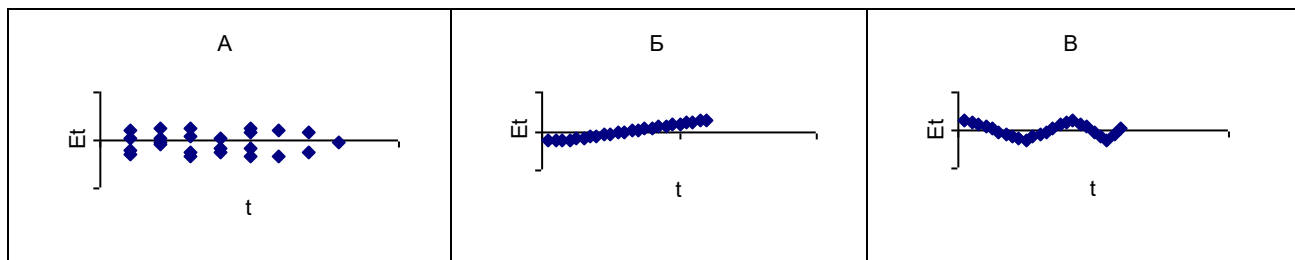
А) ошибка измерения результативного признака;

Б) ошибка в спецификации модели;

В) ошибка в вычислениях;

Д) нет правильного ответа.

8. В ситуациях, когда остатки содержат циклические колебания, график примет вид:



9. Изложите алгоритм использования критерия Энгеля-Грангера.

10. Степень влияния неучтенных факторов в рассматриваемой модели можно определить на основе:

- А) парного линейного коэффициента корреляции;
- Б) частного коэффициента корреляции;
- В) индекса корреляции;
- Г) коэффициента детерминации;
- Д) коэффициента регрессии.

11. Частный критерий Фишера вычисляется по формуле:

$$\begin{aligned}
 \text{А) } & \frac{R^2_{yx_1x_2\dots x_p} - R^2_{yx_1x_2\dots x_{p-1}x_{p-1}x_p}}{1 - R^2_{yx_1x_2\dots x_p}} \cdot \frac{n - m - 1}{1} ; \text{ Б) } \frac{R^2_{yx_1x_2\dots x_p} - R^2_{yx_1x_2\dots x_{p-1}x_{p-1}x_p}}{1 - R^2_{yx_1x_2\dots x_p}} \cdot \frac{n - m - 1}{m} ; \\
 \text{В) } & \frac{R^2_{yx_1x_2\dots x_p} - R^2_{yx_1x_2\dots x_{p-1}x_{p-1}x_p}}{1 - R^2_{yx_1x_2\dots x_p}} \cdot \frac{n - m - 1}{1} ; \text{ Г) } \frac{R^2_{yx_1x_2\dots x_p} - R^2_{yx_1x_2\dots x_{p-1}x_{p-1}x_p}}{1 - R^2_{yx_1x_2\dots x_p}} \cdot \frac{n - m - 1}{1} .
 \end{aligned}$$

12. Факторная дисперсия вычисляется по формуле:

$$\begin{aligned}
 \text{А) } & \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n} ; \text{ б) } \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n - 1} ; \text{ В) } \frac{\sum(y - \bar{y})}{n} ; \text{ Г) } \frac{\sum(\hat{y} - \bar{y})^2}{1} ; \text{ Д) } \frac{\sum(y - \bar{y})}{1} ; \\
 \text{е) } & \frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n} ; \text{ Ж) } \frac{\sum(y - \bar{y})^2}{n} .
 \end{aligned}$$

13. Что характеризует β -коэффициент в уравнениях множественной регрессии?

14. Уравнение множественной регрессии в стандартизованном виде имеет вид:

$$y = 0,25x_1 - 0,75x_2. \text{ Сила влияния какого фактора выше на результативный признак?}$$

- А) $x_1 < x_2$; Б) $x_1 > x_2$; В) $x_1 = x_2$.

15. Для двух видов продукции А и В модели зависимости удельных постоянных расходов от объема выпускаемой продукции выглядят следующим образом:

$$y_A = 85 + 0,5x,$$

$$y_B = 20x^{0,3}.$$

Определите, каким должен быть объем выпускаемой продукции, чтобы коэффициенты эластичности для продукции А и В были равны.

- А) 73; Б) 0,02; В) 0,3; Г) 85; Д) 20.

Вариант 2.

1. Перепись населения не является

- а) выборочным исследованием;
- б) сбором данных о генеральной совокупности;

в) выборкой.

2. По некоторой выборке можно судить о генеральной совокупности. В таком случае говорят, что выборка

- а) нормализована;
- б) структурирована;
- в) репрезентативна;
- г) показательна.

3. Чему равен размах выборки $\{1, 30, 1000, 24, 99\}$?

- а) 98
- б) 999
- в) 1000
- г) 230,8

4. По формуле $\nu(A_k) = \frac{N_k(A_k)}{N}$, где N_k - число опытов, в которых произошло

событие A_k при общем числе испытаний N , определяется:

- а) относительная частота появления события A_k
- б) интегральная частота появления события A_k
- в) размах выборки появления события A_k
- г) репрезентативность появления события A_k

5. Чему равен размах выборки $\{1, 5, 12, 1, 5, 12, 1, 5\}$

- а) 3
- б) 11
- в) 4
- г) 8.

6. Плотность вероятности $f(x)$ можно интерпретировать как

- а) как предел отношения вероятности попадания случайной величины X в интервал, содержащий число x , к длине этого интервала при его стремлении к 0;
- б) вероятность того, что случайная величина X принимает значение больше данного числа x ;
- в) вероятность того, что случайная величина X принимает значение меньше данного числа x .

Вариант 3

7. Функция распределения $F_X(x)$ случайной величины X можно интерпретировать как

- а) вероятность того, что случайная величина X попадает в интервал, содержащий точку x ;
- б) вероятность того, что случайная величина X принимает значение больше данного числа x ;
- в) вероятность того, что случайная величина X принимает значение меньше данного числа x ;

8. Чему равно математическое ожидание числа, которое выпадает при подбрасывании игральной кости?

- а) 3
- б) 3,5
- в) 1,2,3,4,5,6
- г) 21

9. Известно, что математическое ожидание $M[X]$ некоторой случайной величины X равно 40, а $M[X^2] = 1990$. Чему равна дисперсия?

- а) 1170
- б) 1462500
- в) 390
- г) 1600

Вариант 4

10. По таблице функции распределения стандартного нормального распределения определите, какова вероятность попадания реализации случайной величины, имеющей нормальное распределение со средним 1 и дисперсией 100, в интервал $(-\infty; 2]$?

| Z | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 0,5 | 0,503989 | 0,507978 | 0,511967 | 0,515953 | 0,519939 | 0,523922 | 0,527903 | 0,531881 | 0,535856 |
| 0,1 | 0,539828 | 0,543795 | 0,547758 | 0,551717 | 0,55567 | 0,559618 | 0,563559 | 0,567495 | 0,571424 | 0,575345 |
| 0,2 | 0,57926 | 0,583166 | 0,587064 | 0,590954 | 0,594835 | 0,598706 | 0,602568 | 0,60642 | 0,610261 | 0,614092 |
| 0,3 | 0,617911 | 0,621719 | 0,625516 | 0,6293 | 0,633072 | 0,636831 | 0,640576 | 0,644309 | 0,648027 | 0,651732 |
| 0,4 | 0,655422 | 0,659097 | 0,662757 | 0,666402 | 0,670031 | 0,673645 | 0,677242 | 0,680822 | 0,684386 | 0,687933 |

- а) 0,5
- б) 0,503989
- в) 0,539828
- г) 0,57926

11. По таблице функции распределения стандартного нормального распределения определите, какова вероятность попадания реализации случайной величины, имеющей нормальное распределение со средним 1 и дисперсией 100, в интервал $(1; 3]$?

| Z | 0,00 | 0,01 | 0,02 | 0,03 | 0,04 | 0,05 | 0,06 | 0,07 | 0,08 | 0,09 |
|-----|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 0 | 0,5 | 0,503989 | 0,507978 | 0,511967 | 0,515953 | 0,519939 | 0,523922 | 0,527903 | 0,531881 | 0,535856 |
| 0,1 | 0,539828 | 0,543795 | 0,547758 | 0,551717 | 0,55567 | 0,559618 | 0,563559 | 0,567495 | 0,571424 | 0,575345 |
| 0,2 | 0,57926 | 0,583166 | 0,587064 | 0,590954 | 0,594835 | 0,598706 | 0,602568 | 0,60642 | 0,610261 | 0,614092 |
| 0,3 | 0,617911 | 0,621719 | 0,625516 | 0,6293 | 0,633072 | 0,636831 | 0,640576 | 0,644309 | 0,648027 | 0,651732 |
| 0,4 | 0,655422 | 0,659097 | 0,662757 | 0,666402 | 0,670031 | 0,673645 | 0,677242 | 0,680822 | 0,684386 | 0,687933 |

- а) 0,57926
- б) 0,617911
- в) 0,078083
- г) 0,07926

Вариант 5

12. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите значение $t_{кр.}$ при степени свободы $\nu=10$ и вероятности $P(t < t_{кр.})=97,5\%$

| ν/α | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 |
|--------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1 | 127,3211 | 63,6559 | 25,45188 | 12,70615 | 6,313749 |
| 10 | 3,581372 | 3,169262 | 2,633769 | 2,228139 | 1,812462 |

| | | | | | |
|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|
| 30 | 3,029782 | 2,749985 | 2,359566 | 2,04227 | 1,69726 |
|-----------|----------|----------|----------|---------|---------|

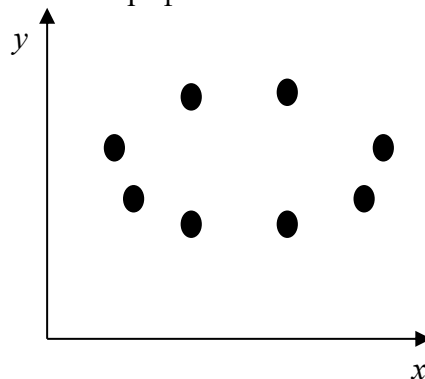
- а) 2,228139
- б) 2,633769
- в) 1,1140685
- г) 1,316885

13. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, какова вероятность попадания реализации случайной величины в интервал $(2,633769; +\infty)$ при степени свободы $\nu=10$?

| ν/α | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 |
|--------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| 1 | 127,3211 | 63,6559 | 25,45188 | 12,70615 | 6,313749 |
| 10 | 3,581372 | 3,169262 | 2,633769 | 2,228139 | 1,812462 |
| 30 | 3,029782 | 2,749985 | 2,359566 | 2,04227 | 1,69726 |

- а) 97,5%
- б) 99,75%
- в) 5%
- г) 1,25%

14. Чему равен парный коэффициент корреляции для переменных, зависимость между которыми отображена на графике?



- а) $r_{xy}=1$
- б) $r_{xy}=0$
- в) $r_{xy}=-1$
- г) $r_{xy}=0,5$

15. Коэффициент корреляции r_{xy} может принимать значения только в пределах:

- а) $-1 < r_{xy} < 1$
- б) $0 < r_{xy} < 1$
- в) $-1 < r_{xy} < 0$
- г) $-1/2 < r_{xy} < 1/2$

16. Для оценки значимости парного коэффициента корреляции используется

- а) t-статистика, рассчитываемая по формуле $t = r \cdot \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$ и $df = n-2$.

- б) F-статистика $F = r \cdot \frac{\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$ с параметрами $\nu_1 = n$ и $\nu_2 = r$.

Вариант 6

17. При оценке линейной зависимости переменных методом наименьших квадратов в качестве критерия близости используется

- а) минимум суммы модулей разностей наблюдений зависимой переменной y_i и теоретических, рассчитанных по уравнению регрессии значений $(a+bx)$
- б) минимум квадратов разностей наблюдений зависимой переменной y_i и теоретических, рассчитанных по уравнению регрессии значений $(a+bx)$
- в) минимум суммы квадратов разностей наблюдений зависимой переменной y_i и теоретических, рассчитанных по уравнению регрессии значений $(a+bx)$
- г) минимум суммы разностей наблюдений зависимой переменной y_i и теоретических, рассчитанных по уравнению регрессии значений $(a+bx)$

18. Какие требования в модели регрессионного анализа предъявляются к математическому ожиданию $M[\varepsilon_i]$ и дисперсии $D[\varepsilon_i]$ ошибок наблюдения ε_i :

- а) $M[\varepsilon_i]=1; D[\varepsilon_i]=\sigma^2$
- б) $M[\varepsilon_i]=0; D[\varepsilon_i]=1$
- в) $M[\varepsilon_i]=0; D[\varepsilon_i]=\sigma^2$
- г) $M[\varepsilon_i]=1; D[\varepsilon_i]=0$

19. По результатам бюджетного обследования случайно выбранных семей построено уравнение регрессии зависимости накоплений S от дохода Y :

$$S_i = -33,5 + 1,05Y_i + e_i$$

Спрогнозируйте накопления семьи, имеющей доход 40 тыс. руб.

- а) 42
- б) 8,5
- в) 4,2
- г) 1,05

20. По результатам бюджетного обследования случайно выбранных семей построено уравнение регрессии зависимости накоплений S от дохода Y :

$$S_i = -33,5 + 1,05Y_i + e_i$$

Как изменятся накопления, если доходы увеличатся на 10 тыс. руб.?

- а) возрастут на 1,05 тыс.руб.
- б) уменьшатся на 33,5 тыс. руб.
- в) возрастут на 10,5 тыс. руб.
- г) данных недостаточно

Вариант 7

21. По выборке из 20 наблюдений была оценена парная регрессия $y = a_0 + a_1x$. Для коэффициента регрессии a_1 получена t -статистика: $t_1 = -2,09$. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, на каком максимальном уровне значим полученный коэффициент.

| ν / α | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 15 | 3,286041 | 2,946726 | 2,489878 | 2,131451 | 1,753051 |
| 16 | 3,251989 | 2,920788 | 2,47288 | 2,119905 | 1,745884 |
| 17 | 3,222449 | 2,898232 | 2,458055 | 2,109819 | 1,739606 |
| 18 | 3,196583 | 2,878442 | 2,445004 | 2,100924 | 1,734063 |

| | | | | | |
|-----------|--------|----------|----------|----------|----------|
| 19 | 3,1737 | 2,860943 | 2,433444 | 2,093025 | 1,729131 |
| 20 | 3,1534 | 2,845336 | 2,423112 | 2,085962 | 1,724718 |

- а) $\alpha=0,05$
- б) $\alpha=0,01$
- в) $\alpha=0,1$
- г) $\alpha=0,005$

22. Нулевая гипотеза для коэффициента регрессии b в уравнении парной линейной регрессии $Y=a+bX+e$ проверяется с помощью

- а) статистики Стьюдента;
- б) стандартного нормального распределения;
- в) статистики Фишера.

23. По выборке из 20 наблюдений была оценена регрессия $y=a_0+a_1x_1+a_2x_2+a_3x_3$. Для коэффициентов регрессии a_1, a_2, a_3 получены t -статистики: $t_1= -2,2$; $t_2= 2,1$; $t_3= 2,5$. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, какие из оценок коэффициентов регрессии значимы с доверительной вероятностью 95%.

| ν / α | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 |
|----------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| 15 | 3,286041 | 2,946726 | 2,489878 | 2,131451 | 1,753051 |
| 16 | 3,251989 | 2,920788 | 2,47288 | 2,119905 | 1,745884 |
| 17 | 3,222449 | 2,898232 | 2,458055 | 2,109819 | 1,739606 |
| 18 | 3,196583 | 2,878442 | 2,445004 | 2,100924 | 1,734063 |
| 19 | 3,1737 | 2,860943 | 2,433444 | 2,093025 | 1,729131 |
| 20 | 3,1534 | 2,845336 | 2,423112 | 2,085962 | 1,724718 |

- а) a_3
- б) a_1, a_2, a_3
- в) a_2, a_3
- г) a_1, a_3

Вариант 8

24. По выборке из 20 наблюдений была оценена регрессия $y= a_0+a_1x_1+a_2x_2+a_3x_3$. Для коэффициентов регрессии a_1, a_2, a_3 получены t -статистики: $t_1= -2,44$; $t_2= 2,1$; $t_3= 3,1$. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, с какой максимальной доверительной вероятностью значимы эти коэффициенты.

| ν / α | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 |
|----------------------------------|--------------|-------------|--------------|-------------|------------|
| 15 | 3,286041 | 2,946726 | 2,489878 | 2,131451 | 1,753051 |
| 16 | 3,251989 | 2,920788 | 2,47288 | 2,119905 | 1,745884 |
| 17 | 3,222449 | 2,898232 | 2,458055 | 2,109819 | 1,739606 |
| 18 | 3,196583 | 2,878442 | 2,445004 | 2,100924 | 1,734063 |
| 19 | 3,1737 | 2,860943 | 2,433444 | 2,093025 | 1,729131 |
| 20 | 3,1534 | 2,845336 | 2,423112 | 2,085962 | 1,724718 |

- а) 99%
- б) 90%
- в) 95%
- г) 97,5%

25. По выборке из 20 наблюдений была оценена регрессия $y = a_0 + a_1x_1 + a_2x_2$. Для коэффициентов регрессии $a_1=100$, $a_2=150$ получены значения стандартных отклонений σ : $\sigma_1=33$; $\sigma_2=51$. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите, с какой максимальной доверительной вероятностью коэффициенты регрессии значимы.

| ν / α | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 15 | 3,286041 | 2,946726 | 2,489878 | 2,131451 | 1,753051 |
| 16 | 3,251989 | 2,920788 | 2,47288 | 2,119905 | 1,745884 |
| 17 | 3,222449 | 2,898232 | 2,458055 | 2,109819 | 1,739606 |
| 18 | 3,196583 | 2,878442 | 2,445004 | 2,100924 | 1,734063 |
| 19 | 3,1737 | 2,860943 | 2,433444 | 2,093025 | 1,729131 |
| 20 | 3,1534 | 2,845336 | 2,423112 | 2,085962 | 1,724718 |

- а) 99%
- б) 99,5%
- в) 97,5%
- г) 95%

26. При исследовании зависимости себестоимости продукции y от объема выпуска x_1 и производительности труда x_2 по данным $n=20$ предприятий получено уравнение регрессии $\hat{y} = 2,88 - 0,72 x_1 - 1,51 x_2$ среднеквадратические отклонения коэффициентов регрессии: $s_{b1} = 0,052$ и $s_{b2} = 0,5$. По таблице функции распределения Стьюдента для двусторонней критической области определите можно ли при уровне значимости $\alpha=0,05$ утверждать, что значимы коэффициенты регрессии

| ν / α | 0,005 | 0,01 | 0,025 | 0,05 | 0,1 |
|----------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 16 | 3,251989 | 2,920788 | 2,47288 | 2,119905 | 1,745884 |
| 17 | 3,222449 | 2,898232 | 2,458055 | 2,109819 | 1,739606 |
| 18 | 3,196583 | 2,878442 | 2,445004 | 2,100924 | 1,734063 |
| 19 | 3,1737 | 2,860943 | 2,433444 | 2,093025 | 1,729131 |
| 20 | 3,1534 | 2,845336 | 2,423112 | 2,085962 | 1,724718 |

- а) b_1
- б) b_2
- в) оба значимы
- г) оба незначимы

27. Какой показатель характеризует долю объясненной с помощью регрессии дисперсии в общей дисперсии зависимой переменной?

- а) коэффициент корреляции;
- б) t -статистика;
- в) F -статистика;
- г) коэффициент детерминации.

Вариант 9

28. В результате регрессионного анализа получена модель

$y = 7,1 + 0,6 x_1 + 0,4 x_2 + 0,1 x_3$, t -статистики коэффициентов регрессии равны соответственно 24,5; 9,7; 0,7; 1,3. Коэффициент детерминации $R^2=0,9$. Чем можно объяснить низкое качество коэффициентов регрессии при второй и третьей переменной?

- а) тем, что количество наблюдений мало;
- б) тем, что x_2 и x_3 фиктивные переменные;
- в) тем, что x_2 и x_3 не влияют на y ;
- г) тем, что x_2 и x_3 линейно зависимы.

29. Признаком мультиколлинерности не является то, что

- а) невысокое значение коэффициента детерминации;
- б) оценки коэффициентов регрессии имеют малую значимость при высоком значении коэффициента детерминации R^2 и соответствующей F -статистики.

30. Переменные, принимающие только два значения 0 и 1 не называются

- а) фиктивными;
- б) двойственными;
- в) бинарными.

31. Фиктивные переменные позволяют исследовать

- а) влияние качественных признаков;
- б) влияние нескольких переменных, взаимосвязанных между собой;
- в) сезонные различия.

32. Для описания влияния образования (высшее, среднее, среднее специальное, неполное среднее) на уровень заработной платы следует ввести фиктивные переменные в количестве:

- а) 1;
- б) 2;
- в) 3;
- г) 4.

33. Объем продажи зонтиков от дождя зависит от сезона (зима, весна, лето, осень). Для учета сезонной составляющей следует ввести фиктивные переменные в количестве

- а) 4;
- б) 3;
- в) 2;
- г) 1.

Вариант 10

34. Модель $y = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3$, где x_1 и x_2 принимают значения 0 и 1, а x_3 - положительное подходит для описания следующей ситуации

- а) зависимость объема продаж тортов от цены в праздничные дни и в будни;
- б) зависимость объема продаж тортов от цены в выходные, праздничные дни и в будни;
- в) зависимость объема продаж от цены зонтиков от дождя в различные времена года;
- г) зависимость объема продаж велосипедов от цены в периоды с октября по март и с апреля по сентябрь включительно.

35. В чем состоит условие гомоскедастичности в регрессионной модели :

- а) $M[\varepsilon_{i1} \varepsilon_{i2}] = 0$;
- б) $M[\varepsilon_{i1}] < M[\varepsilon_{i2}]$
- в) $M[\varepsilon_{i1}^2] = M[\varepsilon_{i2}^2]$
- г) $M[\varepsilon_{i1} \varepsilon_{i2}] > 0$

36. Выберите уравнения, которые могут быть преобразованы в уравнения, линейные по параметрам:

- 1) $Y_i = \alpha \cdot \exp(\beta x_i) \cdot \varepsilon_i$
- 2) $Y_i = \alpha \cdot \exp(-\beta x_i) + \varepsilon_i$
- 3) $Y_i = \exp(\alpha + \beta x_i + \varepsilon_i)$
- 4) $Y_i = \alpha / \exp(\beta \cdot x_i) + \varepsilon_i$

- А) 1 и 3
- Б) 2 и 4
- В) 1 и 4
- Г) 2 и 3

37. При каких условиях на параметры α и β производственная функция в модели Кобба-Дугласа $Y = A \cdot K^\alpha L^\beta$ может быть преобразована в парную линейную регрессию по этим параметрам?

- а) при $\alpha < 1$ и $\beta < 1$
- б) при $\alpha\beta = 1$
- в) при $\alpha + \beta = 1$
- г) при любых

38. В чем состоит условие гетероскедастичности в регрессионной модели:

- а) $M[\varepsilon_{t1}] = M[\varepsilon_{t2}]$
- б) $M[\varepsilon_{t1}^2] = M[\varepsilon_{t2}^2]$
- в) $M[\varepsilon_{t1}\varepsilon_{t2}] > 0$;
- г) $M[\varepsilon_{t1}^2] < M[\varepsilon_{t2}^2]$

Вариант 11

39. Отсутствие автокорреляции в модели может быть выражено следующей записью:

- а) $M[\varepsilon_t] > M[\varepsilon_{t-1}]$;
- б) $D[\varepsilon_t] < D[\varepsilon_{t-1}]$;
- в) $M[\varepsilon_t \varepsilon_{t-1}] = 0$;
- г) $r_{t,t-1} > 0$.

40. Цена на двухкомнатные квартиры $price$ зависит от общей площади $totsq$, площади кухни $kitsq$ и расстояния от центра $dist$ следующим образом:

$$price = 235,6 + 1,8 \cdot totsq + 1,6 \cdot kitsq - 1,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет $s^2 = 35,24$. В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами $totsq = 32$; $kitsq = 6$; $dist = 15$ с вероятностью 95% ($t = 1,96$).

- А) [208,23; 346,37];
- Б) [265,67; 288,94];
- В) [275,34; 279,26];
- Г) [242,06; 312,54].

41. Цена на двухкомнатные квартиры $price$ зависит от общей площади $totsq$, площади кухни $kitsq$ и расстояния от центра $dist$ следующим образом:

$$price = 235,6 + 1,8 \cdot totsq + 1,6 \cdot kitsq - 1,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет $s^2 = 35,24$. В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами $totsq = 40$; $kitsq = 8$; $dist = 5$ с вероятностью 95% ($t = 1,96$).

- А) [300,27; 323,54];
- Б) [309,94; 313,86];
- В) [276,66; 347,14];
- Г) [242,83; 380,97].

42. Цена на однокомнатные квартиры $price$ зависит от общей площади $totsq$, площади кухни $kitsq$ и расстояния от автобусной остановки $dist$ следующим образом:

$$price = 184,8 + 2,8 \cdot totsq + 1,3 \cdot kitsq - 3,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет $s^2=51,7$. В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами $totsq=40$; $kitsq=8$; $dist=5$ с вероятностью 95% ($t=1,96$).

- А) [237; 340,4];
- Б) [274,61; 302,79];
- В) [187,37; 390,03];
- Г) [286,74; 290,66].

43. Цена на однокомнатные квартиры $price$ зависит от общей площади $totsq$, площади кухни $kitsq$ и расстояния от автобусной остановки $dist$ следующим образом:

$$price = 184,8 + 2,8 \cdot totsq + 1,3 \cdot kitsq - 3,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет $s^2=51,7$. В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами $totsq=40$; $kitsq=8$; $dist=5$ с вероятностью 99% ($t=2,58$).

- А) [155,53; 421,87];
- Б) [286,12; 291,28];
- В) [270,18; 307,22];
- Г) [237; 340,4].

Вариант 12

44. Цена на однокомнатные квартиры $price$ зависит от общей площади $totsq$, площади кухни $kitsq$ и расстояния от автобусной остановки $dist$ следующим образом:

$$price = 184,8 + 2,8 \cdot totsq + 1,3 \cdot kitsq - 3,7 \cdot dist$$

При этом дисперсия ошибок составляет $s^2=31,7$. В каких пределах может находиться цена на квартиру с параметрами $totsq=30$; $kitsq=4$; $dist=4$ с вероятностью 99% ($t=2,58$).

- А) [244,7; 273,7];
- Б) [177,55; 340,85];
- В) [256,62; 261,78];
- Г) [227,5; 290,9].

45. Интервальная оценка при прогнозировании значения случайной величины зависит от

- а) числа значений случайной величины;
- б) дисперсии случайной величины;
- в) среднего значения случайной величины.

46. Какой метод не используется для сглаживания стационарного временного ряда?

- а) метод скользящего среднего;
- б) метод наименьших квадратов;
- в) трехшаговый метод.

47. При нахождении оценок параметров системы одновременных эконометрических уравнений не используется:

- а) трехшаговый метод;
- б) косвенный метод;
- в) метод скользящих средних;
- г) двухшаговый метод.

Теоретические вопросы для подготовки к экзамену

1. Назначение эконометрических моделей. Принципы их спецификации.
2. Типы переменных в эконометрических моделях.
3. Структурная и приведённая формы спецификации эконометрических моделей, их взаимосвязь.
4. Этапы построения эконометрических моделей.
5. Спецификация множественной линейной регрессионной модели.
6. Предпосылки Гаусса-Маркова относительно случайного возмущения регрессионной модели.
7. Теорема Гаусса - Маркова.
8. Оценка параметров множественной регрессионной модели методом наименьших квадратов (МНК).
9. Основные числовые характеристики вектора оценок параметров классической регрессионной модели.
10. Доказательство несмещенности вектора МНК-оценок параметров.
11. Основные числовые характеристики вектора остатков в классической множественной регрессионной модели.
12. Несмещённая оценка дисперсии возмущений множественной регрессионной модели.
13. Порядок и протокол оценивания линейной регрессионной модели в
14. Excel при помощи функции ЛИНЕЙН.
15. Пакеты и функции программной среды R для оценки линейной регрессионной модели.
16. F-тест качества спецификации регрессионной модели.
17. Спецификация регрессионной модели при наличии гетероскедастичности случайного возмущения.
18. Причины гетероскедастичности случайного возмущения.
19. Последствия гетероскедастичности случайного возмущения.
20. Алгоритм теста Голдфелда-Квандта на наличие (отсутствие) гетероскедастичности случайных возмущений и его реализация в Excel и программной среде R.
21. Способы корректировки гетероскедастичности. Метод взвешенных наименьших квадратов.
22. Способы корректировки гетероскедастичности. Доступный метод взвешенных наименьших квадратов.
23. Прогнозирование эндогенной переменной в модели с гетероскедастичным возмущением

24. Спецификация регрессионной модели при наличии автокорреляции случайного возмущения.
25. Причины и последствия автокорреляции случайного возмущения.
26. Алгоритм теста Дарбина-Уотсона на наличие (отсутствие) автокорреляции случайных возмущений и его реализация в Excel и программной среде R.
27. Способы корректировки автокорреляции (авторегрессионные схемы первого порядка).
28. Способы корректировки автокорреляции: алгоритм метода Кохрейна-Оркатта и его реализация в программной среде R.
29. Обобщенная регрессионная модель. Обобщенный метод наименьших квадратов.
30. Мультиколлинеарность: типы, причины, последствия, признаки
31. Тестирование мультиколлинеарности: метод дополнительных регрессий, факторы инфляции дисперсии, тест Фаррара-Глоубера
32. Методы устранения мультиколлинеарности: процедура пошагового включения и исключения регрессоров.
33. Методы устранения мультиколлинеарности: гребневая регрессия.
34. Методы устранения мультиколлинеарности: метод главных компонент.
35. Анализ и устранение мультиколлинеарности в R.
36. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей нелинейных по параметрам.
37. Способы включения случайных возмущений в спецификацию нелинейной по параметрам модели.
38. Спецификация и оценивание МНК эконометрических моделей нелинейных по переменным.
39. Примеры спецификаций регрессионных моделей нелинейных по переменным и нелинейных по параметрам.
40. Нелинейный МНК и его реализация в программной среде R.
41. Ошибки спецификации: последствия, симптомы, способы устранения.
42. Ошибки измерения переменных и их влияние на МНК-оценки параметров модели.
43. Фиктивная переменная сдвига: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной сдвига, экономический смысл параметров.
44. Применение фиктивных переменных сдвига при исследовании сезонных колебаний: спецификация модели; экономический смысл параметров, проблема мультиколлинеарности.
45. Фиктивная переменная наклона: спецификация регрессионной модели с фиктивной переменной наклона.
46. Тест Чоу на наличие структурных изменений в регрессионной модели.
47. Классификация динамических регрессионных моделей.
48. Оценка моделей с распределенными лагами с конечным числом лагов.
49. Оценка моделей с распределенными лагами с бесконечным числом лагов: метод геометрической прогрессии.
50. Оценка моделей с распределенными лагами: метод геометрической прогрессии.
51. Оценка моделей с распределенными лагами: метод Алмон.

52. Тест Дарбина на наличие (отсутствие) автокорреляции вектора возмущений в авторегрессионных моделях.
53. Эндогенность: причины, последствия, методы устранения.
54. Системы одновременных уравнений (СОУ): проблема оценивания структурных параметров.
55. Проблема идентификации системы одновременных уравнений СОУ.
56. Идентификация отдельных уравнений системы одновременных уравнений: порядковое условие.
57. Идентификация отдельных уравнений системы одновременных уравнений: ранговое условие.
58. Косвенный метод наименьших квадратов: алгоритм метода; условия применения.
59. Двухшаговый метод наименьших квадратов (ДМНК): алгоритм метода; условия применения.
60. Оценка параметров СОУ ДМНК в Excel и программной среде R.
61. Нестационарные модели временных рядов: детерминированные и стохастические тренды, тесты на наличие тренда.
62. Аддитивная и мультипликативная модели временного ряда: спецификация, оценка параметров тренда, вычисление сезонных составляющих, прогнозирование.

Пример экзаменационного билета

**Федеральное государственное образовательное
бюджетное учреждение высшего образования**

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

(Финансовый университет)

Департамент анализа данных, принятия решений и

финансовых технологий Дисциплина Эконометрика

Форма обучения _____ Направление подготовки 38.03.01 «Экономика»

Экзаменационный билет №

1. Свойства МНК-оценок параметров классической модели линейной регрессии, (15 баллов)
2. Тест Дарбина на наличие (отсутствие) автокорреляции вектора возмущений в авторегрессионных моделях. (15 баллов)
3. Задача (30 баллов)
 - Построить модель зависимости цены на бензин в РФ (1.04.2016 - 1.09.2018) от X_1 (курс рубля к евро), X_2 (курс доллара к евро), X_3 (цена на нефть Brent, USD/barrel). Выписать модель в стандартном виде, пояснить интерпретацию коэффициентов. Оценить качество модели (значимость модели в целом, значимость параметров модели, коэффициент детерминации, средняя относительная ошибка)

аппроксимации).

- Проверить предпосылку теоремы Гаусса-Маркова об отсутствии автокорреляции случайных возмущений, сделать выводы.
- Проверить адекватность модели по последнему наблюдению.

| | Y | X1 | X2 | X3 |
|------------|-----------|---------|----------|-------|
| 01.04.2016 | 0,5137223 | 76,9207 | 0,88188 | 40,75 |
| 01.05.2016 | 0,5190387 | 73,3015 | 0,88437 | 45,94 |
| 01.06.2016 | 0,529064 | 73,4406 | 0,889375 | 47,69 |
| 01.07.2016 | 0,5456017 | 71,2926 | 0,904111 | 44,13 |
| 01.08.2016 | 0,547722 | 73,6523 | 0,89262 | 44,88 |
| ... | ... | ... | ... | ... |
| 01.01.2018 | 0,6730574 | 69,215 | 0,819901 | 66,23 |
| 01.02.2018 | 0,6728144 | 69,9322 | 0,810022 | 63,46 |
| 01.03.2018 | 0,6686394 | 68,9062 | 0,811046 | 64,17 |
| 01.04.2018 | 0,625793 | 70,6038 | 0,814554 | 68,79 |
| 01.05.2018 | 0,6503668 | 75,87 | 0,845653 | 73,43 |
| 01.06.2018 | 0,676424 | 72,5806 | 0,856183 | 71,98 |
| 01.07.2018 | 0,6713574 | 73,469 | 0,855282 | 72,67 |
| 01.08.2018 | 0,6253251 | 73,0738 | 0,866686 | 71,08 |
| 01.09.2018 | 0,6156247 | 79,4966 | 0,857968 | 75,36 |

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

Вакуленко, Е. С. Эконометрика (продвинутый курс). Применение пакета Stata : учебное пособие для вузов / Е. С. Вакуленко, Т. А. Ратникова, К. К. Фурманов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 246 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12244-2. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/ekonometrika-prodvinutyuy-kurs-primenenie-paketa-stata-447095

Евсеев, Е. А. Эконометрика : учебное пособие для бакалавриата и специалитета / Е. А. Евсеев, В. М. Буре. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 186 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-10752-4. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/ekonometrika-431441

Галочкин, В. Т. Эконометрика : учебник и практикум для бакалавриата и специалитета / В. Т. Галочкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 288 с. — (Бакалавр и специалист). — ISBN 978-5-534-10751-7. — Режим доступа : www.biblio-online.ru/book/ekonometrika-431440

б) дополнительная:

Зализняк, В. Е. Введение в математическое моделирование : учебное пособие для вузов / В. Е. Зализняк, О. А. Золотов. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 133 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12249-7. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/vvedenie-v-matematicheskoe-modelirovanie-447100#/>

Лебедев, В. М. Программирование на VBA в MS Excel : учебное пособие для вузов / В. М. Лебедев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 306 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12231-2. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/programmirovaniye-na-vba-v-ms-excel-447096#page/1>

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1. Библиотечно-информационный комплекс Финансового университета при Правительстве РФ. Адрес: <http://library.fa.ru>
2. Образовательный портал Финансового университета при Правительстве РФ. Адрес: <http://www.fa.ru/Pages/home.aspx> Доступ по логину и паролю.
3. Федеральная ЭБС «Единое окно доступа к образовательным ресурсам». Адрес: <http://window.edu.ru> Свободный доступ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Студентам необходимо ознакомиться: - с содержанием рабочей программы дисциплины (далее – РПД), с целями и задачами дисциплины, ее связями с другими дисциплинами образовательной программы, методическими разработками по данной дисциплине, имеющимися на образовательном портале, с графиком текущих консультаций ведущего занятия преподавателя.

Студентам следует:

- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия;
- при подготовке к практическим занятиям желательно использовать не только лекции, но и другую учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении, при решении задач, заданных для самостоятельного решения;
- в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;
- на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучавшейся на занятии. На практических занятиях используется проблемно-деятельностный подход для решения практических задач. Сущность проблемно-деятельностного обучения заключается в том, что в процессе учебных занятий создаются специальные условия, в которых обучающийся, опираясь на приобретенные знания, мысленно и практически действует в целях поиска и обоснования наиболее оптимальных вариантов ее решения. Создается проблемная задача, студенты знакомятся с задачей, анализируют ее, выделяют лежащее в ее основе противоречие, создают и обосновывают

модель своих возможных действий по разрешению проблемной ситуации, пробуют разрешить возникшую проблему на основе имеющихся у них знаний, выстраивают модель своих действий по ее решению.

Методические рекомендации по выполнению различных форм самостоятельных работы

Самостоятельная работа студентов включает в себя выполнение различного рода заданий, которые ориентированы на более глубокое усвоение материала изучаемой дисциплины. К выполнению заданий для самостоятельной работы предъявляются следующие требования: задания должны выполняться самостоятельно и представляться в установленный срок, а также соответствовать установленным требованиям по оформлению. Студентам следует:

- руководствоваться графиком самостоятельной работы, определенным РПД;
- выполнять все плановые задания, выдаваемые преподавателем для самостоятельного выполнения, и разбирать на семинарах и консультациях неясные вопросы.

Методические рекомендации по работе с литературой

Любая форма самостоятельной работы студента (подготовка к семинарскому занятию, выполнение домашней или контрольной работы, начинается с изучения соответствующей литературы как в библиотеке, так и дома. К каждой теме учебной дисциплины подобрана основная и дополнительная литература. Основная литература – это учебники и учебные пособия. Дополнительная литература – это монографии, сборники научных трудов, журнальные статьи, различные справочники, энциклопедии, интернет-ресурсы. Рекомендации студенту:

–выбранную монографию или статью целесообразно внимательно просмотреть. В книгах следует ознакомиться с оглавлением и научно-справочным аппаратом, прочитать аннотацию и предисловие. Целесообразно ее пролистать, рассмотреть иллюстрации, таблицы, диаграммы, приложения. Такое поверхностное ознакомление позволит узнать, какие главы следует читать внимательно, а какие – прочитать быстро;

–в книге или журнале, принадлежащем самому студенту, ключевые позиции можно выделять маркером или делать пометки на полях. При работе с Интернет – источником целесообразно также выделять важную информацию;

–если книга или журнал являются собственностью студента, то целесообразно записывать номера страниц, которые привлекли внимание. Позже следует возвратиться к ним, перечитать или переписать нужную информацию. Физическое действие по записыванию помогает прочно заложить данную информацию в «банк памяти».

Изучение дисциплины «Компьютерный практикум» осуществляется в течение первого года обучения (1-2 семестры). При этом аудиторные занятия (семинары) проходят по утвержденному расписанию, а текущие консультации по дисциплине – в соответствии с графиком, который формируется в начале семестра. Студенты должны обратить внимание на перечень основных контрольных мероприятий, которые проводятся в соответствии с рабочей программой на текущий семестр.

Методические рекомендации по написанию контрольной работы

В течении семестра студенты выполняют контрольную работу. При решении задач контрольной работы студенты могут пользоваться рекомендованной литературой и интернет-ресурсами. Демонстрационные варианты контрольной работы приведены в п. 6.2. Контрольная работа выполняется на компьютере (аудиторная) или на листах (домашняя) на усмотрение преподавателя. Допускается оформление решения заданий домашней контрольной работы от руки (набор текста и формул на компьютере не обязателен). Оформляется титульный лист, выполненная работа с титульным листом в назначенный день сдается на проверку преподавателю.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При осуществлении образовательного процесса обучающимися и профессорско-преподавательским составом используются: программное обеспечение, информационно-справочные системы, электронные библиотечные системы.

11.1 Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Антивирусная защита ESET NOD32
2. Windows, Microsoft Office

11.2 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
- Аналитическая система Bloomberg Professional.
- SPSS Statistics (Statistical Package for the Social Sciences—статистический пакет для социальных наук).
- базы данных Росстата: ЦБСД, ЕМИСС, ССРД МВФ
- Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
- Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» <http://www.skrin.ru/>

11.3 Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации не предусмотрены.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для осуществления образовательного процесса в рамках дисциплины необходимо наличие специальных помещений.

Специальные помещения представляют собой учебные аудитории для проведения лекций, семинарских и практических занятий, выполнения курсовых групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Проведение лекций и семинаров в рамках дисциплины осуществляется в помещениях:

- оснащенных демонстрационным оборудованием;
- оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет»;
- обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Специальные помещения должны быть укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.