

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Петровская Анна Викторовна

Должность: Директор

Дата подписания: 22.09.2025 12:45:45

Уникальный программный ключ:

798bda6555fbdebe827768f6f1710bd17a9070c31fdc1b6a6ac5a1f10c8c5199

**Приложение 6 к основной профессиональной образовательной программе  
по направлению подготовки 38.03.01 Экономика  
направленность (профиль) программы Финансовая безопасность**

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова»  
Краснодарский филиал РЭУ им. Г. В. Плеханова**

**Факультет экономики, менеджмента и торговли  
Кафедра бухгалтерского учета и анализа**

## **ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**по дисциплине**

**«Эконометрика и методы моделирования в экономике»**

**Направление подготовки 38.03.01 Экономика**

**Направленность (профиль) программы *Финансовая безопасность***

**Уровень высшего образования Бакалавриат**

**Год начала подготовки 2022**

**Краснодар – 2021 г.**

Составитель:

старший преподаватель КБУ А.А. Маркушина

Оценочные материалы одобрены на заседании кафедры бухгалтерского учета и анализа

протокол №1 от 30.08.2021 г.

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

по дисциплине **Эконометрика и методы моделирования в экономике**

### ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ И ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Таблица 1

| Формируемые компетенции<br>(код и наименование компетенции)                                                                                                                       | Индикаторы достижения компетенций<br>(код и наименование индикатора)                                                       | Результаты обучения (знания, умения)                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | УК-1.3 - Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор                                              | УК-1.3. 3-1. <b>Знает</b> принципы, критерии, правила построения суждения и оценок                                                   |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            | УК-1.3. У-1. Умеет формировать собственные суждения и оценки, грамотно и логично аргументируя свою точку зрения                      |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            | УК-1.3. У-2. <b>Умеет</b> применять теоретические знания в решении практических задач                                                |
| УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 - Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2. 3-1. <b>Знает</b> основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности                          |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            | УК-2.2. 3-2. Знает виды и источники возникновения рисков принятия решений, методы управления ими                                     |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            | УК-2.2. 3-3. Знает основные нормативно-правовые документы, регламентирующие процесс принятия решений в конкретной предметной области |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            | УК-2.2. У-1. Умеет проводить многофакторный анализ элементов предметной области для выявления ограничений при принятии решений       |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            | УК-2.2. У-2. Умеет разрабатывать и оценивать альтернативные решения с учетом рисков                                                  |
|                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            | УК-2.2. У-3. <b>Умеет</b> выбирать оптимальные решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений         |
| ОПК-1 - Способен                                                                                                                                                                  | ОПК-1.3 - Применяет                                                                                                        | ОПК-1.3. 3-1. <b>Знает</b>                                                                                                           |

|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач                                           | аналитический инструментарий для постановки и решения прикладных задач с применением базовых экономических моделей                                       | математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          | ОПК-1.3. У-1. <b>Умеет</b> применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ОПК-2.2 - Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ОПК-2.2. 3-1. <b>Знает</b> основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          | ОПК-2.2. У-1. <b>Умеет</b> проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|                                                                                                                                        |                                                                                                                                                          | ОПК-2.2. У-2. <b>Умеет</b> анализировать и содержательно интерпретировать полученные результаты.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| ОПК-3 - Способен анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на микро- и макроуровне                       | ОПК-3.3 - Анализирует показатели и факторы экономического роста, выявляет инструменты государственного регулирования и                                   | ОПК-3.3. 3-1. <b>Знает</b> методы и инструменты анализа экономических показателей и их прогнозирования, методы и инструменты государственного регулирования экономики.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                            | прогнозирования<br>экономического роста                                                                                                                                                                             | ОПК-3.3. У-1. <b>Умеет</b><br>использовать методы и<br>инструменты анализа<br>экономических показателей и<br>прогнозировать их изменения                                                                                          |
| ОПК-4 - Способен<br>предлагать экономически и<br>финансово обоснованные<br>организационно-<br>управленческие решения в<br>профессиональной<br>деятельности | ОПК-4.2 - Оценивает<br>вероятные риски и<br>ограничения в решении<br>поставленных<br>профессиональных задач,<br>осуществляет выбор<br>наиболее оптимального<br>решения, в том числе, в<br>условиях неопределенности | ОПК-4.2. 3-1. <b>Знает</b><br>теоретические основы принятия<br>управленческих решений,<br>методы экономического и<br>финансового их обоснования                                                                                   |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-4.2. У-1. Умеет<br>осуществлять экономически и<br>финансово обоснованный выбор<br>метода принятия управленческих<br>решений для различных<br>ситуаций с учетом факторов<br>времени и риска                                    |
|                                                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                     | ОПК-4.2. У-2. <b>Умеет</b> оценивать<br>возможные варианты решения<br>проблемы, сравнивая<br>достоинства и недостатки<br>каждой альтернативы и<br>объективно анализируя<br>вероятные результаты и<br>эффективность их реализации. |

# МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

## Перечень учебных заданий на аудиторных занятиях

### Вопросы для проведения опроса на занятиях

## Раздел I. ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ЭКОНОМЕТРИКИ

### Тема 1. Задачи и методы эконометрики

Индикаторы достижения: ОПК-1.3.

#### Вопросы для проведения опроса:

1. Поясните термины: эконометрика; эконометрическое моделирование; верификация моделей.
2. Привести классификацию эконометрических моделей.
3. Укажите основные этапы построения эконометрических моделей. Какие типы данных используются в эконометрических исследованиях.
4. По каким типам шкал производятся измерения в эконометрике?
5. Укажите основные методы эконометрики?
6. Поясните порядок сводки и группировки статистических данных.
7. Охарактеризуйте основные типы группировок.
8. Укажите основные виды обобщающих показателей.
9. Укажите виды средних величин и их применение.
10. Перечислите и охарактеризуйте показатели вариации.
11. Сравните различные формы законов распределения, их особенности использования.
12. Укажите свойства и особенности нормального закона распределения.
13. Поясните основные числовые характеристики случайной величины, их размерности и особенности использования.
14. Поясните различия в понятиях: зависимые и независимые величины.
15. Поясните различия в понятиях: коррелированные и некоррелированные случайные величины.
16. Что такое вариационный ряд случайной величины?
17. Поясните различие и особенности точечных и интервальных оценок статистических показателей.
18. Укажите виды статистических оценок параметров и их свойства.
19. Поясните смысл интервальных оценок экономических показателей.
20. Перечислите компьютерные программы в практике эконометрических исследований и дайте им краткую характеристику.

#### Критерии оценки (в баллах):

- **1 балла** выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме без ошибок и недочетов;
- **0,5 балл** выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме, при ответе допущены неточности;
- **0,2 балла** выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен не в полном объеме, при ответе допущены незначительные ошибки;

- **0 баллов** выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос не представлен, или при ответе допущены грубые ошибки.

## **Раздел II. РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ**

### **Тема 2. Методы анализа парной линейной регрессии**

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Вопросы для проведения опроса:**

1. Опишите модель парной линейной регрессии.
2. С помощью какого метода можно найти параметры уравнения линейной парной регрессии?
3. Опишите метод наименьших квадратов.
4. Сформулируйте теорему Гаусса-Маркова.
5. Коэффициенты корреляции и детерминации и их экономический смысл.
6. Показатели качества регрессии.
7. Проверка качества регрессии.
8. F-критерий Фишера.
9. t-критерий Стьюдента.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме, при ответе допущены неточности;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен не в полном объеме, при ответе допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос не представлен, или при ответе допущены грубые ошибки.

### **Тема 3. Методы анализа нелинейной парной регрессии**

**Индикаторы достижения:** ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3.

**Вопросы для проведения опроса:**

1. Нелинейная парная регрессия – определение.
2. Способы линеаризации.
3. Оценивание моделей, не поддающихся линеаризации.
4. Индексы корреляции и детерминации.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме, при ответе допущены неточности;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен не в полном объеме, при ответе допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос не представлен, или при ответе допущены грубые ошибки.

### **Тема 4. Методы анализа множественной линейной регрессии**

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Вопросы для проведения опроса:**

1. Спецификация и предпосылки классической линейной модели множественной регрессии (КЛММР).
2. Перечислить статистические свойства оценок коэффициентов.
3. Поясните, что показывает дисперсия и доверительный интервал при оценке коэффициентов регрессии.
4. В чем отличие выборочного парного и множественного коэффициентов корреляции.
5. Множественные коэффициенты детерминации различных порядков.
6. Дать определение нецентрированному выборочному коэффициенту детерминации, пояснить его экономический смысл.
7. Статистические характеристики и различные типы остатков в КЛММР.
8. Графические и статистические методы анализа остатков.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме, при ответе допущены неточности;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен не в полном объеме, при ответе допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос не представлен, или при ответе допущены грубые ошибки.

**Тема 5. Фиктивные переменные в регрессионном анализе**

**Индикаторы достижения:** ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3.

**Вопросы для проведения опроса:**

1. Сформулируйте определение фиктивной переменной.
2. Приведите пример применения фиктивных переменных при составлении и анализе регрессионных моделей.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 1 балл выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 0,5 балл выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме, при ответе допущены неточности;
- 0,2 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен не в полном объеме, при ответе допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос не представлен, или при ответе допущены грубые ошибки.

## **Раздел III. ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ**

### **Тема 6. Временные ряды**

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Вопросы для проведения опроса:**

1. Что такое временной ряд?
2. Назовите модели временных рядов.
3. Что называется лагом?
4. Что такое автокорреляция уровней временного ряда?
5. Что свидетельствует о наличии тенденции временного ряда?
6. Что свидетельствует о наличии сезонных или циклических колебаний временного ряда?

**Критерии оценки (в баллах):**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен в полном объеме, при ответе допущены неточности;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос представлен не в полном объеме, при ответе допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если ответ на вопрос не представлен, или при ответе допущены грубые ошибки.

**Задания для текущего контроля****Расчетно-аналитические задания****Раздел I. ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ЭКОНОМЕТРИКИ****Тема 1. Задачи и методы эконометрики**

**Индикаторы достижения:** ОПК-1.3.

**Задание 1.** Доходы трех банков от кредитов в отчетном периоде характеризуются следующими показателями:

| № банка | Средняя процентная ставка | Доход банка, тыс. руб. |
|---------|---------------------------|------------------------|
| 1       | 20                        | 600                    |
| 2       | 25                        | 350                    |
| 3       | 21                        | 480                    |
| ИТОГО   |                           | 1480                   |

Определите среднюю процентную ставку банков.

**Задание 2.** С какой вероятностью можно утверждать, что возможность покупки изделия с дефектом находится в пределах от 8 до 12 процентов, если из 30 обследованных изделий, купленных в этом магазине, три оказались с дефектом?

**Задание 3.** Сколько надо произвести опытов, чтобы с вероятностью 0,95 получить коэффициент корреляции двух экономических показателей с точностью 0,3?

**Задание 4.** По имеющимся данным построить закон распределения заданной случайной величины:

Количество сделок (договоров) фирмы по месяцам (ед.): 18, 22, 23, 24, 25, 24, 27, 25, 23, 22, 23, 27, 26, 24, 22, 20, 21, 22, 23, 22, 23, 22, 21, 20, 19, 16, 17, 20, 22, 22, 23, 27, 30, 28, 27, 25, 27, 25, 22, 20, 20, 21, 23, 27, 29, 33, 30, 39, 26, 24, 32, 21, 18, 20, 22, 23, 24, 26.

Необходимо:

- 1) Построить вариационный ряд исследуемой случайной величины;
- 2) Произвести группировку данных вариационного ряда на 6-10 интервалов (разрядов, групп);
- 3) Вычислить и представить графически эмпирическую функцию распределения исследуемой случайной величины;
- 4) Выровнять (аппроксимировать) имеющиеся данные подходящим теоретическим законом распределения заданной случайной величины;
- 5) Проанализировать полученные результаты.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 1 балл выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме, при решении допущены неточности;
- 0,2 балла выставляется обучающемуся, если задание решено не в полном объеме, при решении допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если задание не решено, или при решении допущены грубые ошибки.

## **Раздел II. РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ**

### **Тема 2. Методы анализа парной линейной регрессии**

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Задание 1.** Экономист, изучая зависимость  $y$  (тыс. ден. ед.) издержек обращения от объема  $x$  (тыс. ден. ед.) товарооборота, обследовал 10 магазинов, торгующих одинаковым ассортиментом товаров. Полученные данные отражены в таблице:

|     |      |     |     |     |     |      |      |     |     |     |
|-----|------|-----|-----|-----|-----|------|------|-----|-----|-----|
| $x$ | 160  | 120 | 110 | 80  | 90  | 70   | 150  | 60  | 140 | 110 |
| $y$ | 12,5 | 9,3 | 9,2 | 6,4 | 7,5 | 11,6 | 13,1 | 5,2 | 7,9 | 4,4 |

- 1) Найти коэффициент корреляции зависимости между величинами  $x$  и  $y$ . Построить корреляционное поле.
- 2) Построить регрессионную функцию линейной зависимости фактора  $y$  от фактора  $x$  и исследовать ее на надежность по критерию Фишера при уровне значимости 0,05.
- 3) Найти коэффициент эластичности.
- 4) Определить надежность коэффициентов регрессии по критерию Стьюдента.
- 5) Найти доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
- 6) Построить график регрессионной функции и диаграмму рассеяния.
- 7) Исследуя полученное уравнение регрессии, оценить с помощью доверительного интервала ожидаемое значение признака  $y$  для выбранного Вами будущего значения  $x$  тыс. ден. ед.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме без ошибок и недочетов;

- 1 балл выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме, при решении допущены неточности;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если задание решено не в полном объеме, при решении допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если задание не решено, или при решении допущены грубые ошибки.

### Тема 3. Методы анализа нелинейной парной регрессии

**Индикаторы достижения:** ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3.

#### Задание 1.

По семи территориям Уральского района за 199X г. известны значения двух признаков (табл. 1.1).

Таблица 1.1

| Район             | Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %, $y$ | Среднедневная заработная плата одного работающего, руб., $x$ |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Удмуртская респ.  | 68,8                                                                  | 45,1                                                         |
| Свердловская обл. | 61,2                                                                  | 59,0                                                         |
| Башкортостан      | 59,9                                                                  | 57,2                                                         |
| Челябинская обл.  | 56,7                                                                  | 61,8                                                         |
| Пермская обл.     | 55,0                                                                  | 58,8                                                         |
| Курганская обл.   | 54,3                                                                  | 47,2                                                         |
| Оренбургская обл. | 49,3                                                                  | 55,2                                                         |

**Требуется:**

1. Для характеристики зависимости  $y$  от  $x$  рассчитать параметры следующих функций:
  - а) линейной;
  - б) степенной;
  - в) показательной;
  - г) равносторонней гиперболы.
2. Оценить каждую модель через среднюю ошибку аппроксимации  $\bar{A}$  и  $F$ -критерий Фишера.

#### Задание 2.

По группе предприятий, производящих однородную продукцию, известно, как зависит себестоимость единицы продукции  $y$  от факторов, приведенных в табл. 1.8.

Таблица 1.8

| Признак-фактор                                      | Уравнение парной регрессии                         | Среднее значение фактора |
|-----------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------|
| Объем производства, млн руб., $x_1$                 | $\hat{y}_{x_1} = 0,62 + 58,74 \cdot \frac{1}{x_1}$ | $\bar{x}_1 = 2,64$       |
| Трудоемкость единицы продукции, чел.-час, $x_2$     | $\hat{y}_{x_2} = 9,30 + 9,83 \cdot x_2$            | $\bar{x}_2 = 1,38$       |
| Оптовая цена за 1 т энергоносителя, млн руб., $x_3$ | $\hat{y}_{x_3} = 11,75 + x_3^{1,6281}$             | $\bar{x}_3 = 1,503$      |
| Доля прибыли, изымаемой государством, %, $x_4$      | $\hat{y}_{x_4} = 14,87 \cdot 1,016^{x_4}$          | $\bar{x}_4 = 26,3$       |

Требуется:

1. Определить с помощью коэффициентов эластичности силу влияния каждого фактора на результат.
2. Ранжировать факторы по силе влияния.

**Критерии оценки (в баллах):**

- 1 балл выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме, при решении допущены неточности;
- 0,2 балла выставляется обучающемуся, если задание решено не в полном объеме, при решении допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если задание не решено, или при решении допущены грубые ошибки.

#### Тема 4. Методы анализа множественной линейной регрессии

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Задание 1.** Для изучения рынка жилья в городе по данным о 46 коттеджах было построено уравнение множественной регрессии:

$$y = 21,1 - 6,2 x_1 + 0,95 x_2 + 3,57 x_3; R^2 = 0,7,$$

$$(1,8) \quad (0,54) \quad (0,83),$$

где  $y$  - цена объекта, тыс. долл.;  $x_1$  - расстояние до центра города, км;  $x_2$  - полезная площадь объекта, кв. м;  $x_3$  - число этажей в доме, ед.

(В скобках указаны значения стандартных ошибок для коэффициентов множественной регрессии.)

Требуется оценить значимость каждого из коэффициентов регрессии. Выделить наиболее и наименее значимые коэффициенты.

**Задание 2.** По 20 предприятиям легкой промышленности получена следующая информация, характеризующая зависимость объема выпуска продукции  $y$  (млн. руб.) от количества

отработанных за год человеко-часов  $x_1$  (тыс. чел.-ч.) и среднегодовой стоимости производственного оборудования  $x_2$  (млн. руб.):

|                                                                         |                               |
|-------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| Уравнение регрессии                                                     | $y = 35 + 0,06 x_1 + 2,5 x_2$ |
| Множественный коэффициент корреляции                                    | 0,9                           |
| Сумма квадратов отклонений расчетных значений результата от фактических | 3000                          |

Определите коэффициент детерминации в этой модели.

**Задание 3.** Анализируется зависимость объема производства продукции предприятиями отрасли черной металлургии от затрат труда и расхода чугуна. Для этого по 20 предприятиям собраны следующие данные:  $y$  - объем продукции предприятия в среднем за год (млн. руб.),  $x_1$  - среднегодовая списочная численность рабочих (чел.),  $x_2$  - средние затраты чугуна за год (млн. т). В таблице представлены результаты корреляционного анализа этого массива данных.

|       | $y$  | $X_1$ | $X_2$ |
|-------|------|-------|-------|
| $y$   | 1    |       |       |
| $X_1$ | 0,78 | 1     |       |
| $X_2$ | 0,86 | 0,96  | 1     |

Требуется пояснить смысл приведенных выше коэффициентов. Оценить возможность построения множественной регрессии.

#### Критерии оценки (в баллах):

- 2 балла выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме, при решении допущены неточности;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если задание решено не в полном объеме, при решении допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если задание не решено, или при решении допущены грубые ошибки.

### Тема 5. Фиктивные переменные в регрессионном анализе

**Индикаторы достижения:** ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3.

**Задание 1.** Исследовать зависимость цены ( $Y$ ) квартиры от ее площади ( $X$ ) и типа дома (блочный, кирпичный).

|    |                                                               |        |       |          |
|----|---------------------------------------------------------------|--------|-------|----------|
| 2  | Проанализируем зависимость цены (Y) квартиры от ее площади(X) |        |       |          |
| 3  | и типа дома (блочный, кирпичный).                             |        |       |          |
| 4  | № п.п.                                                        | Y      | X     | тип      |
| 5  | 1                                                             | 36849  | 36,38 | блочн.   |
| 6  | 2                                                             | 37214  | 37,03 | блочн.   |
| 7  | 3                                                             | 49379  | 37,87 | кирпичн. |
| 8  | 4                                                             | 50519  | 38,63 | кирпичн. |
| 9  | 5                                                             | 42125  | 41,74 | блочн.   |
| 10 | 6                                                             | 42128  | 42,08 | блочн.   |
| 11 | 7                                                             | 56149  | 43,11 | кирпичн. |
| 12 | 8                                                             | 56578  | 43,81 | кирпичн. |
| 13 | 9                                                             | 45138  | 45,1  | блочн.   |
| 14 | 10                                                            | 60231  | 46,45 | кирпичн. |
| 15 | 11                                                            | 62108  | 47,91 | кирпичн. |
| 16 | 12                                                            | 48809  | 48,68 | блочн.   |
| 17 | 13                                                            | 66018  | 51,03 | кирпичн. |
| 18 | 14                                                            | 51549  | 51,45 | блочн.   |
| 19 | 15                                                            | 52779  | 52,89 | блочн.   |
| 20 | 16                                                            | 73355  | 56,3  | кирпичн. |
| 21 | 17                                                            | 73066  | 56,43 | кирпичн. |
| 22 | 18                                                            | 56219  | 56,5  | блочн.   |
| 23 | 19                                                            | 58848  | 59,25 | блочн.   |
| 24 | 20                                                            | 60877  | 61,01 | блочн.   |
| 25 | 21                                                            | 78899  | 61,05 | кирпичн. |
| 26 | 22                                                            | 61965  | 61,53 | блочн.   |
| 27 | 23                                                            | 80560  | 61,7  | кирпичн. |
| 28 | 24                                                            | 84954  | 65,5  | кирпичн. |
| 29 | 25                                                            | 86024  | 66,02 | кирпичн. |
| 30 | 26                                                            | 67902  | 68,05 | блочн.   |
| 31 | 27                                                            | 89847  | 69,04 | кирпичн. |
| 32 | 28                                                            | 70000  | 69,87 | блочн.   |
| 33 | 29                                                            | 70386  | 70,87 | блочн.   |
| 34 | 30                                                            | 72814  | 72,36 | блочн.   |
| 35 | 31                                                            | 95646  | 73,47 | кирпичн. |
| 36 | 32                                                            | 97153  | 74,67 | кирпичн. |
| 37 | 33                                                            | 77009  | 76,95 | блочн.   |
| 38 | 34                                                            | 101581 | 78,37 | кирпичн. |
| 39 | 35                                                            | 78977  | 79,06 | блочн.   |
| 40 | 36                                                            | 102706 | 79,24 | кирпичн. |
| 41 | 37                                                            | 80311  | 80,06 | блочн.   |
| 42 | 38                                                            | 82574  | 82,19 | блочн.   |
| 43 | 39                                                            | 108070 | 83,46 | кирпичн. |
| 44 | 40                                                            | 109673 | 84,42 | кирпичн. |

#### Критерии оценки (в баллах):

- 2 балла выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме, при решении допущены неточности;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если задание решено не в полном объеме, при решении допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если задание не решено, или при решении допущены грубые ошибки.

### Раздел III. ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ

#### Тема 6. Временные ряды

Индикаторы достижения: УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Задание 1.** По данным о средних доходах на конечное потребление за десять лет, которые представлены в табл. 1, оцените наличие тренда и в случае положительного ответа постройте трендовую модель.

Расходы на конечное потребление, тыс. у.е.

| Год (t) | Расходы ( $y_t$ ) |
|---------|-------------------|
| 1-й     | 7                 |
| 2-й     | 8                 |
| 3-й     | 8                 |
| 4-й     | 10                |
| 5-й     | 11                |
| 6-й     | 12                |
| 7-й     | 14                |
| 8-й     | 16                |
| 9-й     | 17                |
| 10-й    | 19                |

**Задание 2** Провести сглаживание данных задачи 1 и выполнить прогноз на период  $t=11$ .

**Критерии оценки (в баллах):**

- 2 балла выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме без ошибок и недочетов;
- 1 балл выставляется обучающемуся, если задание решено в полном объеме, при решении допущены неточности;
- 0,5 балла выставляется обучающемуся, если задание решено не в полном объеме, при решении допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если задание не решено, или при решении допущены грубые ошибки.

**Комплекты заданий для контрольных работ**

**Тема 2. Методы анализа парной линейной регрессии**

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

№1. Для уравнения линейной парной регрессии при пятнадцати наблюдениях известны следующие значения  $\sum x=15$ ,  $\sum x^2=85$ ,  $\sum xy=125$ ,  $\sum y=58$ ,  $\sum y^2=120$ . Найти уравнение линейной регрессии.

№2. Рассчитайте коэффициент детерминации для парной прямолинейной зависимости при двенадцати узловых точках, если известно, что  $\sum x=15$ ,  $\sum x^2=85$ ,  $\sum xy=95$ ,  $\sum y=58$ ,  $\sum y^2=320$ , остаточная дисперсия результативного признака равна 7,6, а общая дисперсия 15,2. Сделайте вывод относительно полученного результата.

№3. Руководство торгового предприятия изучает статистические данные об объемах продаж товаров (П1, П2, ..., шт.) в зависимости от их цены (Ц1, Ц2, ..., тыс. руб.).

| Цена товара    |                |                |                |                | Объем продаж   |                |                |                |                |
|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| Ц <sub>1</sub> | Ц <sub>2</sub> | Ц <sub>3</sub> | Ц <sub>4</sub> | Ц <sub>5</sub> | П <sub>1</sub> | П <sub>2</sub> | П <sub>3</sub> | П <sub>4</sub> | П <sub>5</sub> |
| 9,23           | 11,68          | 13,83          | 18,24          | 20,76          | 165            | 85             | 72             | 39             | 9              |

Требуется выполнить следующие действия.

- 1) Представить полученные данные на координатной плоскости в виде поля корреляции.
- 2) Вычислить средние значения и дисперсии для каждого из признаков и коэффициент корреляции между ними и сделать вывод.
- 3) Вычислить коэффициенты линейной парной регрессии, представляющей зависимость объема продаж от цены.
- 4) Построить график регрессии на поле корреляции. Отложить на координатной плоскости средние значения.
- 5) Вычислить среднюю относительную ошибку аппроксимации и сделать вывод.
- 6) Вычислить коэффициент детерминации и сделать вывод.
- 7) Вычислить средний коэффициент эластичности спроса по цене и сделать вывод.
- 8) С использованием F-критерия Фишера провести анализ статистической значимости уравнения регрессии при уровнях значимости 1% и 5 %.
- 9) Дать точечный прогноз объема продаж по цене, сниженной на 5 % от максимальной цены.
- 10) Сопоставить доход, который даёт продажа по максимальной цене, и прогноз дохода при продаже по сниженной цене. Сделать вывод о целесообразности снижения цены.
- 11) Дать интервальный прогноз объема продаж по цене, составляющей 90 % от минимальной цены, с доверительной вероятностью 0,90.
- 12) Для одного из трёх видов нелинейной регрессии – гиперболической, степенной, показательной – вычислить коэффициенты уравнения и построить линию регрессии на поле корреляции.

#### Критерии оценки (в баллах):

- 20 баллов выставляется обучающемуся, если контрольная решена в полном объеме без ошибок и недочетов (номер 1 оценивается в 4 балла, номер 2 – в 4 балла, пункты номера 3 оцениваются в 1 балл каждый);
- 15 баллов выставляется обучающемуся, если контрольная решена в полном объеме, при решении допущены неточности;
- 10 баллов выставляется обучающемуся, если контрольная решена не в полном объеме (50% работы выполнено), при решении допущены незначительные ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если контрольная не решена, или при решении допущены грубые ошибки.

#### Задания для творческого рейтинга

#### Темы для докладов

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

## Раздел I. ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ ЭКОНОМЕТРИКИ

### Тема 1. Задачи и методы эконометрики

**Индикаторы достижения:** ОПК-1.3.

#### Темы презентаций, рефератов, докладов:

1. История зарождения эконометрики как науки. Основоположники.

2. Этапы эконометрического исследования.
3. Типы данных в эконометрических моделях. Примеры.

## **Раздел II. РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ**

### **Тема 2. Методы анализа парной линейной регрессии**

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Темы презентаций, рефератов, докладов:**

1. Классические линейные регрессионные модели и основные этапы их анализа в эконометрике.
2. Оценивание параметров линейных регрессионных моделей по методу наименьших квадратов и свойства оценок в классических моделях.
3. Оценивание параметров линейных регрессионных моделей по методу максимального правдоподобия.
4. Статистические свойства оценок параметров классических линейных моделей по методу наименьших квадратов.
5. Проверка гипотез и определение доверительных интервалов параметров линейных классических моделей.

### **Тема 3. Методы анализа нелинейной парной регрессии**

**Индикаторы достижения:** ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3.

**Темы презентаций, рефератов, докладов:**

1. Модели нелинейной регрессии, нелинейные по параметрам.
2. Модели нелинейной регрессии, нелинейные по переменным.

### **Тема 4. Методы анализа множественной линейной регрессии**

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Темы презентаций, рефератов, докладов:**

1. Особенности обобщенной линейной модели множественной регрессии (ОЛММР).
2. Обобщенный метод наименьших квадратов (ОМНК).
3. Теорема Айткена.
4. Оценка параметров преобразованной модели регрессии.
5. Тесты ранговой корреляции Спирмена, Голдфелда – Квандта, Глейзера.

### **Тема 5. Фиктивные переменные в регрессионном анализе**

**Индикаторы достижения:** ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3.

**Темы презентаций, рефератов, докладов:**

1. Фиктивные переменные в регрессионном анализе.

## **Раздел III. ВРЕМЕННЫЕ РЯДЫ**

### **Тема 6. Временные ряды**

**Индикаторы достижения:** УК-1.3, УК-2.2, ОПК-1.3, ОПК-2.2, ОПК-3.3, ОПК-4.2.

**Темы презентаций, рефератов, докладов:**

1. Понятие и характеристики временных рядов. Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.
2. Модели стационарных временных рядов и их идентификация. Модели нестационарных временных рядов.
3. Прогнозирование, основанное на использовании моделей временных рядов.
4. Специфика изучения взаимосвязей по временным рядам. Исключение тенденции. Исключение сезонных колебаний.

5. Моделирование сезонных и циклических колебаний. Моделирование тенденции временного ряда (построение тренда).

**Критерии оценки (в баллах):**

- 10 баллов выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта, приведены верные примеры, студент свободно ориентируется в теме доклада, отвечает на дополнительные вопросы;
- 7 баллов выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта, приведены верные примеры, студент при ответе на дополнительные вопросы допускает неточности;
- 5 баллов выставляется обучающемуся, если тема доклада раскрыта, приведенные примеры не соответствуют теме, студент, отвечая на дополнительные вопросы, допускает ошибки;
- 0 баллов выставляется обучающемуся, если тема доклада не раскрыта, или при ответе на вопросы допущены грубые ошибки.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ ВО ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

| <i>Наименование оценочного материала</i> | <i>Максимальное количество баллов</i> |
|------------------------------------------|---------------------------------------|
| <i>Вопрос 1</i>                          | <i>10</i>                             |
| <i>Вопрос 2</i>                          | <i>10</i>                             |
| <i>Задание 1</i>                         | <i>10</i>                             |
| <i>Задание 2</i>                         | <i>10</i>                             |

**Задания, включаемые в экзаменационный билет/зачетное задание**

**Перечень вопросов к зачету с оценкой:**

| <b>Номер вопроса</b> | <b>Перечень вопросов к зачету с оценкой</b>                                                                                                         |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>1</b>             | Понятие эконометрики. Связь эконометрики с другими областями знаний.                                                                                |
| <b>2</b>             | Эконометрическая модель – главный инструмент эконометрических исследований. Задачи, решаемые на её основе.                                          |
| <b>3</b>             | Этапы эконометрического исследования.                                                                                                               |
| <b>4</b>             | Типы данных и виды переменных в эконометрических исследованиях.                                                                                     |
| <b>5</b>             | Классификация эконометрических методов.                                                                                                             |
| <b>6</b>             | Компьютерные программы в практике эконометрических исследований. Сравнительный анализ компьютерных программ. Выбор программ для практической работы |
| <b>7</b>             | Двумерная (однофакторная) регрессионная модель.                                                                                                     |
| <b>8</b>             | Нормальная линейная регрессионная модель с одной переменной.                                                                                        |
| <b>9</b>             | Традиционный метод наименьших квадратов – МНК (OLS).                                                                                                |
| <b>10</b>            | Оценка дисперсии случайной составляющей. Статистические свойства МНК-оценок: состоятельность, несмещенность, эффективность.                         |
| <b>11</b>            | Теорема Гаусса-Маркова.                                                                                                                             |
| <b>12</b>            | Показатели качества регрессии.                                                                                                                      |

|    |                                                                                                                                  |
|----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 13 | Проверка качества регрессии. F-критерий Фишера.                                                                                  |
| 14 | Проверка гипотез о значимости параметров регрессии, коэффициента корреляции и уравнения регрессии в целом. t-критерий Стьюдента. |
| 15 | Прогноз ожидаемого значения результативного признака по линейному парному уравнению регрессии.                                   |
| 16 | Интервальная оценка функции регрессии и ее параметров.                                                                           |
| 17 | Нелинейная регрессия. Виды нелинейной регрессии.                                                                                 |
| 18 | Нелинейные модели регрессии и их линеаризация.                                                                                   |
| 19 | Нелинейные модели относительно включенных в анализ объясняющих переменных.                                                       |
| 20 | Регрессионные модели, нелинейные по оцениваемым параметрам.                                                                      |
| 21 | Коэффициент эластичности.                                                                                                        |
| 22 | Индекс корреляции. Индекс детерминации                                                                                           |
| 23 | Нормальная линейная модель множественной регрессии.                                                                              |
| 24 | Линейные регрессионные модели с гетероскедастичными и автокоррелированными остатками.                                            |
| 25 | Мультиколлинеарность факторных переменных. Причины, методы измерения и устранения мультиколлинеарности.                          |
| 26 | Отбор факторов, включаемых в модель множественной регрессии.                                                                     |
| 27 | Традиционный метод наименьших квадратов для многомерной регрессии (OLS)                                                          |
| 28 | Обобщенный метод наименьших квадратов. (ОМНК) для множественной регрессии.                                                       |
| 29 | Показатели тесноты связи фактора с результатом: коэффициенты частной эластичности.                                               |
| 30 | Показатели тесноты связи фактора с результатом: стандартизованные коэффициенты регрессии.                                        |
| 31 | Частная корреляция.                                                                                                              |
| 32 | Коэффициенты множественной детерминации и корреляции.                                                                            |
| 33 | Скорректированный коэффициент множественной детерминации.                                                                        |
| 34 | Оценка значимости уравнения множественной регрессии.                                                                             |
| 35 | Оценка значимости фактора, дополнительно включенного в модель регрессии. Частный F-критерий Фишера.                              |
| 36 | Фиктивные переменные множественной регрессии. Модели с фиктивными переменными.                                                   |
| 37 | Тест Чоу.                                                                                                                        |
| 37 | Нелинейная множественная регрессия.                                                                                              |
| 38 | Гетероскедастичность случайной составляющей. Графический анализ остатков на обнаружение гетероскедастичности.                    |
| 39 | Тест ранговой корреляции Спирмена.                                                                                               |
| 40 | Тест Парка.                                                                                                                      |
| 41 | Тест Глейзера.                                                                                                                   |
| 42 | Тест Голдфелда-Квандта.                                                                                                          |
| 43 | Метод взвешенных наименьших квадратов.                                                                                           |
| 44 | Автокорреляция случайных составляющих. Обнаружение автокорреляции случайных составляющих.                                        |
| 45 | Графический метод обнаружения автокорреляции.                                                                                    |
| 46 | Метод рядов обнаружения автокорреляции.                                                                                          |
| 47 | Критерий Дарбина—Уотсона.                                                                                                        |
| 48 | Устранение автокорреляции случайных составляющих.                                                                                |

|    |                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|
| 49 | Стохастические объясняющие переменные.                                             |
| 50 | Обнаружение корреляции объясняющих переменных и случайной составляющей.            |
| 51 | Понятие и характеристики временных рядов.                                          |
| 52 | Модели стационарных временных рядов и их идентификация.                            |
| 53 | Модели нестационарных временных рядов.                                             |
| 54 | Прогнозирование, основанное на использовании моделей временных рядов.              |
| 55 | Автокорреляция уровней временного ряда и выявление его структуры.                  |
| 56 | Моделирование тенденции временного ряда (построение тренда).                       |
| 57 | Моделирование сезонных и циклических колебаний.                                    |
| 58 | Специфика изучения взаимосвязей по временным рядам. Исключение сезонных колебаний. |
| 59 | Специфика изучения взаимосвязей по временным рядам. Исключение тенденции.          |
| 60 | Модели с распределённым лагом. Интерпретация параметров.                           |
| 61 | Средний и медианный лаги. Изучение структуры лагов                                 |
| 62 | Оценивание параметров моделей с распределённым лагом. Метод Алмон.                 |
| 63 | Оценивание параметров моделей с геометрической структурой лага. Метод Койка.       |
| 64 | Авторегрессионные динамические модели.                                             |

### **Типовые расчетно-аналитические задания/задачи:**

#### **Тема 1. Задачи и методы эконометрики**

**Задача 1.** По 30 различным предприятиям края собраны статистические данные за прошедший год о доле прибыли, направленной для выплаты дивидендов по своим акциям, и объеме средств (млн. руб.), выделенных на развитие производства.

| № предприятия | Прибыль для выплаты дивидендов по акциям, % | Объем средств, направленных на развитие производства, млн. руб. |
|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 1             | 11,9                                        | 17,6                                                            |
| 2             | 16,3                                        | 11,4                                                            |
| 3             | 9,1                                         | 33,4                                                            |
| 4             | 11,4                                        | 29,6                                                            |
| 5             | 13,4                                        | 15,5                                                            |
| 6             | 21,7                                        | 10,0                                                            |
| 7             | 18,3                                        | 19,3                                                            |
| 8             | 15,5                                        | 6,0                                                             |
| 9             | 16,8                                        | 28,3                                                            |
| 10            | 12,0                                        | 21,5                                                            |
| 11            | 19,3                                        | 11,7                                                            |
| 12            | 13,6                                        | 23,5                                                            |
| 13            | 15,0                                        | 17,7                                                            |
| 14            | 14,0                                        | 27,0                                                            |
| 15            | 17,1                                        | 14,9                                                            |
| 16            | 8,7                                         | 25,5                                                            |
| 17            | 16,6                                        | 17,4                                                            |
| 18            | 15,3                                        | 24,6                                                            |
| 19            | 16,2                                        | 20,4                                                            |
| 20            | 18,6                                        | 27,4                                                            |
| 21            | 15,7                                        | 12,0                                                            |

| № предприятия | Прибыль для выплаты дивидендов по акциям, % | Объем средств, направленных на развитие производства, млн. руб. |
|---------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| 22            | 14,4                                        | 29,6                                                            |
| 23            | 16,0                                        | 36,0                                                            |
| 24            | 18,2                                        | 13,1                                                            |
| 25            | 17,2                                        | 31,8                                                            |
| 26            | 10,8                                        | 35,5                                                            |
| 27            | 18,0                                        | 10,7                                                            |
| 28            | 11,5                                        | 12,3                                                            |
| 29            | 9,7                                         | 11,7                                                            |
| 30            | 20,4                                        | 10,6                                                            |

Необходимо:

1. Получить интервальный ряд, характеризующий распределение предприятий по сумме средств, направленных на развитие производства, образцов пять групп с равными интервалами;
2. Построить корреляционную таблицу и аналитическую группировку для изучения связи между процентом прибыли для выплаты дивидендов по акциям и объемом средств, направленных на развитие производства.

## Тема 2. Методы анализа парной линейной регрессии

**Задача 1.** По территориям региона приводятся данные за 2014 г.

Требуется:

3. Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  от  $x$ .
4. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации.
5. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции с помощью  $F$ -критерия Фишера.
6. На одном графике построить исходные данные и теоретическую прямую.

| Номер региона | Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная заработная плата, руб., $y$ |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1             | 81                                                                         | 124                                       |
| 2             | 77                                                                         | 131                                       |
| 3             | 85                                                                         | 146                                       |
| 4             | 79                                                                         | 139                                       |
| 5             | 93                                                                         | 143                                       |
| 6             | 100                                                                        | 159                                       |
| 7             | 72                                                                         | 135                                       |
| 8             | 90                                                                         | 152                                       |
| 9             | 71                                                                         | 127                                       |
| 10            | 89                                                                         | 154                                       |
| 11            | 82                                                                         | 127                                       |
| 12            | 111                                                                        | 162                                       |

## Тема 3. Методы анализа нелинейной парной регрессии

**Задача 1.** По группе предприятий, производящих однородную продукцию, известно, как зависит себестоимость единицы продукции  $y$  от факторов, приведенных в таблице. Определите с помощью коэффициентов эластичности силу влияния каждого фактора на результат.

Проранжируйте факторы по силе влияния, сделайте вывод.

| Признак-фактор                                        | Уравнение парной регрессии          | Среднее значение признака |
|-------------------------------------------------------|-------------------------------------|---------------------------|
| Трудоемкость единицы продукции, чел.-час., $x_1$      | $Y_{x1} = 9,3 + 9,83x_1 - 1,38x_2$  | 1,38                      |
| Объем производства, млн.ден.ед., $x_2$                | $Y_{x2} = 0,62 + \frac{58,47}{x_2}$ | 2,64                      |
| Цена за одну тонну энергоносителя, млн.ден.ед., $x_3$ | $Y_{x3} = 11,73x_3^{1,6281}$        | 1,503                     |
| Доля прибыли, изымаемой государством, %, $x_4$        | $Y_{x4} = 14,87 \cdot 1,016^{x_4}$  | 26,3                      |

#### Тема 4. Методы анализа множественной линейной регрессии

**Составить план и модель решения средствами табличного процессора MS Excel для следующих задач:**

**Задача 1.** При изучении зависимости  $y = f(x_1, x_2, x_3)$  матрица парных коэффициентов корреляции оказалась следующей:

|       | $y$ | $x_1$ | $x_2$ | $x_3$ |
|-------|-----|-------|-------|-------|
| $y$   | 1   | 0,8   | 0,7   | 0,6   |
| $x_1$ | 0,8 | 1     | 0,8   | 0,5   |
| $x_2$ | 0,7 | 0,8   | 1     | 0,2   |
| $x_3$ | 0,6 | 0,5   | 0,2   | 1     |

Определить какие факторы необходимо включить в уравнение множественной регрессии.

**Задача 2.** Пусть имеются следующие данные (условные) о сменной добыче угля на одного

рабочего  $y$  (т), мощности пласта  $x_1$  (м) и уровне механизации работ  $x_2$  (%), характеризующие процесс добычи угля в 10 шахтах.

| №     | 1 | 2  | 3  | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|-------|---|----|----|---|---|---|---|---|---|----|
| $x_1$ | 8 | 11 | 12 | 9 | 8 | 8 | 9 | 9 | 8 | 12 |
| $x_2$ | 5 | 8  | 8  | 5 | 7 | 8 | 6 | 4 | 5 | 7  |
| $y$   | 5 | 10 | 10 | 7 | 5 | 6 | 6 | 5 | 6 | 8  |

Предполагая, что между переменными  $y, x_1, x_2$  существует линейная корреляционная зависимость, найдите уравнение регрессии  $y$  по  $x_1$  и  $x_2$ .

#### Тема 5. Фиктивные переменные в регрессионном анализе

**Задача 1.** По данным о величине совокупного объема инвестиций  $Y$  и ВВП США  $X$  за период с 1939 по 1954 г. оцените насколько сказались военные действия в Европе в период 1942—1945 гг. на объеме внутренних инвестиций. Изменился ли характер зависимости объемов внутренних инвестиций от ВВП в годы войны?

|      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Годы | 1939  | 1940  | 1941  | 1942  | 1943  | 1944  | 1945  | 1946  |
| Y    | 9,3   | 13,1  | 17,9  | 9,9   | 5,8   | 7,2   | 10,6  | 30,7  |
| X    | 90,8  | 100,0 | 124,9 | 158,3 | 192,0 | 210,5 | 212,3 | 209,3 |
| Годы | 1947  | 1948  | 1949  | 1950  | 1951  | 1952  | 1953  | 1954  |
| Y    | 34,0  | 45,9  | 35,3  | 53,8  | 59,2  | 52,1  | 53,3  | 52,7  |
| X    | 232,8 | 259,1 | 258,0 | 286,2 | 330,2 | 347,2 | 366,1 | 366,3 |

### Тема 6. Временные ряды

**Задача 1.** Имеются следующие данные о среднем размере товарных запасов в универмаге по месяцам года, млн. руб.:

|      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    | 9    | 10   | 11   | 12   |
| 21,2 | 21,3 | 21,2 | 21,3 | 21,2 | 21,0 | 21,0 | 20,2 | 19,2 | 20,1 | 20,8 | 21,1 |

Произведите сглаживание ряда товарных запасов универмага методом скользящей средней с шириной окна  $m=4$ . Сделайте выводы о характере общей тенденции изучаемого явления.

**Задача 2.** Уровень временного ряда ( $y_t$ ) описывается мультипликативной моделью. Установлено, что периодичность временного ряда составляет  $\tau=4$ , получены значения сезонных компонент:  $S_1 = 2,087$ ;  $S_2 = 0,632$ ;  $S_3 = 0,931$ ;  $S_4 = 3,256$ . Модель тренда получена в виде  $T=3,14+2,07 \cdot t$ . Рассчитать модельное значение временного ряда для 6-го показателя  $t=6$  или  $y(6)$ .

**Задача 3.** Уровень временного ряда ( $y_t$ ) описывается аддитивной моделью. Установлено, что периодичность временного ряда составляет  $\tau=3$ , получены значения сезонных компонент:  $S_1 = 1,7$ ;  $S_2 = -0,9$ ;  $S_3 = 0,1$ . Модель тренда получена в виде  $T=0,3+1,8 \cdot t$ . Рассчитать модельное значение временного ряда для 4-го показателя  $t=4$  или  $y(4)$ .

### Показатели и критерии оценивания планируемых результатов освоения компетенций и результатов обучения, шкала оценивания

Таблица 5

| Шкала оценивания |                      | Формируемые компетенции                                                                                                               | Индикатор достижения компетенции                                              | Критерии оценивания                                                                                                                                                                   | Уровень освоения компетенций |
|------------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|
| 85 – 100 баллов  | «отлично»/ «зачтено» | УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | УК-1.3 - Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор | Знает верно и в полном объеме: принципы, критерии, правила построения суждения и оценок<br>Умеет верно и в полном объеме: применять теоретические знания в решении практических задач | Продвинутый                  |

|  |  |                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, ресурсов и ограничений | УК-2.2 - Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений           | Знает верно и в полном объеме: основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности<br>Умеет верно и в полном объеме: выбирать оптимальные способы решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                       |  |
|  |  | ОПК-1 - Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач                                                           | ОПК-1.3 - Применяет аналитический инструментарий для постановки и решения прикладных задач применением базовых экономических моделей | Знает верно и в полном объеме: математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы на макро- и микроуровня.<br>Умеет верно и в полном объеме: применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач |  |
|  |  | ОПК-2 - Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных                                                      | ОПК-2.2 - Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных,                                      | Знает верно и в полном объеме: основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического                                                                                                                                                                                                     |  |

|  |  |                                                                                                             |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |  |
|--|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | экономических задач                                                                                         | необходимых для решения поставленных экономических задач                                                                                                    | наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей<br><b>Умеет верно и в полном объеме:</b> проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок. |  |
|  |  | ОПК-3<br>Способен анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов микро-макроуровне | -ОПК-3.3<br>Анализирует показатели факторы экономического роста, выявляет инструменты государственного регулирования и прогнозирования экономического роста | - <b>Знает верно и в полном объеме:</b> методы и инструменты анализа экономических показателей и их прогнозирования<br><b>Умеет верно и в полном объеме:</b> применять методы и инструменты анализа экономических показателей и прогнозировать их                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |

|                 |                     |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
|-----------------|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
|                 |                     |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                                                               | изменения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
|                 |                     | ОПК-4<br>Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения профессиональной деятельности                                            | -ОПК-4.2<br>Оценивает вероятные риски и ограничения в решении поставленных профессиональных задач, осуществляет выбор наиболее оптимального решения, в том числе, в условиях неопределенности | Знает верно и в полном объеме: теоретические основы принятия управленческих решений, методы экономического и финансового их обоснования. Умеет верно и в полном объеме: оценивать возможные варианты решения проблемы, сравнивая достоинства и недостатки каждой альтернативы и объективно анализируя вероятные результаты и эффективность их реализации. |               |
| 70 – 84 балло в | «хорошо»/ «зачтено» | УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | УК-1.3 - Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор                                                                                                                 | Знает незначительными замечаниями: принципы, критерии, правила построения суждения и оценок Умеет незначительными замечаниями: применять теоретические знания в решении практических задач                                                                                                                                                                | с Повышенны й |
|                 |                     | УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 - Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                    | Знает незначительными замечаниями: основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности Умеет незначительными замечаниями: выбирать оптимальные способы решения                                                                                                                                                              |               |

|  |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |  | исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|  | ОПК-1<br>Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач                          | -ОПК-1.3 -<br>Применяет аналитический (наинструментарий для постановки и решения прикладных задач с применением базовых экономических моделей                |  | <b>Знает</b> <b>незначительными замечаниями:</b> математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня.<br><b>Умеет</b> <b>незначительными замечаниями:</b> применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач |  |
|  | ОПК-2<br>Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | -ОПК-2.2 -<br>Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач |  | <b>Знает</b> <b>незначительными замечаниями:</b> основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные                                                                                     |  |

|  |  |                                                                                                                |                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |                                                                                                                |                                                                                                                                                               | <p>(cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей</p> <p><b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок.</p> |  |
|  |  | ОПК-3<br>Способен анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на микро-макроуровне | -ОПК-3.3<br>Анализирует показатели и факторы экономического роста, выявляет инструменты государственного регулирования и прогнозирования экономического роста | <p><b>Знает с незначительными замечаниями:</b> методы и инструменты анализа экономических показателей и их прогнозирования</p> <p><b>Умеет с незначительными замечаниями:</b> применять методы и инструменты анализа экономических показателей и их изменения</p>                                                                                                                                                                                              |  |
|  |  | ОПК-4<br>Способен предлагать экономически и финансово обоснованные                                             | -ОПК-4.2<br>Оценивает вероятные риски и ограничения в решении поставленных                                                                                    | <p><b>Знает с незначительными замечаниями:</b> теоретические основы принятия управленческих</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |  |

|                 |                                |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
|-----------------|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
|                 |                                | организационно-управленческие решения профессиональной деятельности                                                                                                               | профессиональных задач, осуществляет выбор наиболее оптимального решения, в том числе, в условиях неопределенности         | решений, методы экономического и финансового обоснования. Умеет с незначительными замечаниями: оценивать возможные варианты решения проблемы, сравнивая достоинства и недостатки каждой альтернативы и объективно анализируя вероятные результаты и эффективность их реализации. |         |
| 50 – 69 балло в | «удовлетворительно»/ «зачтено» | УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | УК-1.3 - Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор                                              | Знает на базовом уровне, с ошибками: принципы, критерии, правила построения суждения и оценок Умеет на базовом уровне, с ошибками: применять теоретические знания в решении практических задач                                                                                   | Базовый |
|                 |                                | УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 - Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | Знает на базовом уровне, с ошибками: основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности Умеет на базовом уровне, с ошибками: выбирать оптимальные способы решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений           |         |
|                 |                                | ОПК-1                                                                                                                                                                             | ОПК-1.3                                                                                                                    | Знает на базовом уровне, с ошибками:                                                                                                                                                                                                                                             |         |

|  |  |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач                                   | Применяет аналитический инструментарий для постановки и решения прикладных задач с применением базовых экономических моделей                                | математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы на макро- и микроуровня. Умеет на базовом уровне, с ошибками: применять математический аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач                                                                                                                          |  |
|  |  | ОПК-2<br>Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | ОПК-2.2 -<br>Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | Знает на базовом уровне, с ошибками: основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и |  |

|  |  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               | его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей<br><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические свойства полученных оценок. |  |
|  |  | ОПК-3<br>Способен анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на микро-макроуровне                         | -ОПК-3.3<br>Анализирует и показатели факторы экономического роста, выявляет инструменты государственного регулирования и прогнозирования экономического роста                                 | -Знает на базовом уровне, с ошибками: методы и инструменты анализа экономических показателей и их прогнозирования<br><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> применять методы и инструменты анализа экономических показателей и их прогнозирования                                  |  |
|  |  | ОПК-4<br>Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения профессиональной деятельности | -ОПК-4.2<br>Оценивает вероятные риски и ограничения в решении поставленных профессиональных задач, осуществляет выбор наиболее оптимального решения, в том числе, в условиях неопределенности | -Знает на базовом уровне, с ошибками: теоретические основы принятия управленческих решений, методы экономического и финансового обоснования.<br><b>Умеет на базовом уровне, с ошибками:</b> оценивать возможные варианты решения проблемы, сравнивая достоинства и недостатки каждой    |  |

|                       |                                        |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                         |                             |
|-----------------------|----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                       |                                        |                                                                                                                                                                                   |                                                                                                                                      | альтернативы и объективно анализируя вероятные результаты и эффективность их реализации.                                                                                                                                                                |                             |
| менее<br>50<br>баллов | «неудовлетворительно»/<br>«не зачтено» | УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач                                             | УК-1.3 - Выбирает оптимальный вариант решения задачи, аргументируя свой выбор                                                        | Не знает на базовом уровне: принципы, критерии, правила построения суждения и оценок<br>Не умеет на базовом уровне: применять теоретические знания в решении практических задач                                                                         | Компетенции не сформированы |
|                       |                                        | УК-2 - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | УК-2.2 - Выбирает оптимальные способы решения задач, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений           | Не знает на базовом уровне: основные методы принятия решений, в том числе в условиях риска и неопределенности<br>Не умеет на базовом уровне: выбирать оптимальные способы решения исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений |                             |
|                       |                                        | ОПК-1 - Способен применять знания (на промежуточном уровне) экономической теории при решении прикладных задач                                                                     | ОПК-1.3 - Применяет аналитический инструментарий для постановки и решения прикладных задач применением базовых экономических моделей | Не знает на базовом уровне: математический аппарат, применяемый для построения теоретических моделей, описывающих экономические явления и процессы макро- и микроуровня.<br>Не умеет на базовом уровне: применять математический                        |                             |

|  |  |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                              | аппарат с использованием графических и/или алгебраических методов для решения типовых экономических задач                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|  |  | ОПК-2<br>Способен осуществлять сбор, обработку и статистический анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | -ОПК-2.2 -<br>Применяет статистические методы обработки собранных данных, использует анализ данных, необходимых для решения поставленных экономических задач | Не знает на базовом уровне: основы теории вероятностей, математической статистики и эконометрики: методы и формы организации статистического наблюдения, методологию первичной обработки статистической информации; типы экономических данных: временные ряды, перекрёстные (cross-section) данные, панельные данные; основы регрессионного анализа (линейная модель множественной регрессии); суть метода наименьших квадратов (МНК) и его применение в экономическом анализе; основные методы диагностики (проверки качества) эконометрических моделей<br>Не умеет на базовом уровне: проводить статистические тесты и строить доверительные интервалы, определять статистические |  |

|  |  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |  |
|--|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  |                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                               | свойства полученных оценок.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |  |
|  |  | ОПК-3<br>Способен анализировать и содержательно объяснять природу экономических процессов на микро-макроуровне                         | -ОПК-3.3<br>Анализирует показатели факторы экономического роста, выявляет инструменты государственного регулирования и прогнозирования экономического роста                                   | -Не знает на базовом уровне: методы и инструменты анализа экономических показателей и их прогнозирования<br>Не умеет на базовом уровне: применять методы и инструменты анализа экономических показателей и их прогнозирования                                                                                                                        |  |
|  |  | ОПК-4<br>Способен предлагать экономически и финансово обоснованные организационно-управленческие решения профессиональной деятельности | -ОПК-4.2<br>Оценивает вероятные риски и ограничения в решении поставленных профессиональных задач, осуществляет выбор наиболее оптимального решения, в том числе, в условиях неопределенности | -Не знает на базовом уровне: теоретические основы принятия управленческих решений, методы экономического и финансового обоснования.<br>Не умеет на базовом уровне: оценивать возможные варианты решения проблемы, сравнивая достоинства и недостатки каждой альтернативы и объективно анализируя вероятные результаты и эффективность их реализации. |  |