

**Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

**Направление подготовки/специальность: 41.03.05 Международные отношения**

**Наименование образовательной программы: Международное энергетическое сотрудничество**

**Уровень образования: высшее образование - бакалавриат**

**Форма обучения: Очная**

**Оценочные материалы  
по дисциплине  
Эконометрическое моделирование в международных отношениях**

**Москва  
2024**

## ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ РАЗРАБОТАЛ:

Разработчик

|                                                                                   |                                                    |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|                                                                                   | Владелец                                           | Сухарева Е.В.                   |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R2bc266f4-SukharevaYevV-2948f94 |

Е.В. Сухарева

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной  
программы

|                                                                                   |                                                    |                                 |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|---------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                 |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                 |
|                                                                                   | Владелец                                           | Сухарева Е.В.                   |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R2bc266f4-SukharevaYevV-2948f94 |

Е.В. Сухарева

Заведующий  
выпускающей  
кафедрой

|                                                                                   |                                                    |                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------|--------------------------------|
|  | Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ» |                                |
|                                                                                   | Сведения о владельце ЦЭП МЭИ                       |                                |
|                                                                                   | Владелец                                           | Курдюкова Г.Н.                 |
|                                                                                   | Идентификатор                                      | R6ab6dd0d-KurdiukovaGN-ca01d8d |

Г.Н.  
Курдюкова

## ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Оценочные материалы по дисциплине предназначены для оценки достижения обучающимися запланированных результатов обучения по дисциплине, этапа формирования запланированных компетенций и уровня освоения дисциплины.

Оценочные материалы по дисциплине включают оценочные средства для проведения мероприятий текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

Формируемые у обучающегося компетенции:

1. ОПК-3 Способен выделять, систематизировать и интерпретировать содержательно значимые эмпирические данные из потоков информации, а также смысловые конструкции в оригинальных текстах и источниках по профилю деятельности

ИД-3 Систематизирует эмпирические данные с помощью методов математического и эконометрического анализа

и включает:

**для текущего контроля успеваемости:**

Форма реализации: Письменная работа

1. Множественная регрессия (Контрольная работа)
2. Парная регрессия (Контрольная работа)
3. Регрессия и корреляция (Тестирование)
4. Системы эконометрических уравнений (Тестирование)
5. Эконометрическое моделирование (Тестирование)

## БРС дисциплины

### 7 семестр

**Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

- КМ-1 Эконометрическое моделирование (Тестирование)
- КМ-2 Парная регрессия (Контрольная работа)
- КМ-3 Регрессия и корреляция (Тестирование)
- КМ-4 Множественная регрессия (Контрольная работа)
- КМ-5 Системы эконометрических уравнений (Тестирование)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет.**

| Раздел дисциплины                         | Веса контрольных мероприятий, % |      |      |      |      |      |
|-------------------------------------------|---------------------------------|------|------|------|------|------|
|                                           | Индекс КМ:                      | КМ-1 | КМ-2 | КМ-3 | КМ-4 | КМ-5 |
|                                           | Срок КМ:                        | 3    | 8    | 12   | 14   | 16   |
| Введение в эконометрическое моделирование |                                 |      |      |      |      |      |
| Введение в эконометрическое моделирование | +                               |      |      |      |      |      |
| Парная регрессия и корреляция             |                                 |      |      |      |      |      |

|                                      |    |    |    |    |    |
|--------------------------------------|----|----|----|----|----|
| Парная регрессия и корреляция        |    | +  | +  |    |    |
| Множественная регрессия и корреляция |    |    |    |    |    |
| Множественная регрессия и корреляция |    |    | +  | +  |    |
| Системы эконометрических уравнений   |    |    |    |    |    |
| Системы одновременных уравнений      |    |    |    |    | +  |
| Вес КМ:                              | 15 | 25 | 20 | 25 | 15 |

## СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ

### *I. Оценочные средства для оценки запланированных результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций*

| Индекс компетенции | Индикатор                                                                                                                  | Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Контрольная точка                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-3              | ИД-3 <sub>ОПК-3</sub><br>Систематизирует эмпирические данные с помощью методов математического и эконометрического анализа | Знать:<br>основные эконометрические термины и применяемый математический аппарат<br>методы регрессионного и корреляционного анализа<br>методы моделирования систем эконометрических уравнений<br>Уметь:<br>применять эконометрический аппарат для моделирования уравнений парной регрессии<br>применять эконометрический аппарат для моделирования уравнений множественной регрессии | КМ-1 Эконометрическое моделирование (Тестирование)<br>КМ-2 Парная регрессия (Контрольная работа)<br>КМ-3 Регрессия и корреляция (Тестирование)<br>КМ-4 Множественная регрессия (Контрольная работа)<br>КМ-5 Системы эконометрических уравнений (Тестирование) |

## **II. Содержание оценочных средств. Шкала и критерии оценивания**

### **КМ-1. Эконометрическое моделирование**

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 15

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется по вариантам тестов на практическом занятии. В тест входит 6 вопросов. Время на проведение 15 минут.

#### **Краткое содержание задания:**

Работа ориентирована на проверку терминов и понятий по основам эконометрики

#### **Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                             | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: основные эконометрические термины и применяемый математический аппарат | <p>1.Какое определение соответствует понятию «эконометрика»?</p> <p>А) это наука, предметом изучения которой является количественная сторона массовых социально-экономических явлений и процессов в конкретных условиях места и времени;</p> <p>Б) это наука, предметом изучения которой является количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов;</p> <p>В) ) это наука, предметом изучения которой являются общие закономерности случайных явлений и методы количественной оценки влияния случайных факторов.</p> <p>Найдите правильную последовательность этапов экономического моделирования:</p> <p>А) постановочный, априорный, параметризации, информационный, идентификации, верификации</p> <p>Б) постановочный, априорный, информационный, параметризации, идентификации, верификации</p> <p>В) информационный, постановочный, априорный, параметризации, верификации, идентификации</p> <p>Какова цель эконометрики:</p> <p>А) представить экономические данные в наглядном виде</p> <p>Б) разработать способы моделирования и количественного анализа реальных экономических объектов</p> <p>В) определить способы сбора и группировки статистических данных</p> <p>Г) изучить качественные аспекты экономических явлений</p> <p>Набор сведений о разных объектах, взятых за один</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>период времени, называется:<br/> А) временными данными<br/> Б) пространственными данными<br/> В) идентифицируемыми данными</p> <p>Какая задача эконометрики является задачей параметризации модели:<br/> А) составление прогноза и рекомендаций для конкретных явлений по результатам эконометрического моделирования<br/> Б) оценка параметров построения модели<br/> В) проверка качества модели и самой модели в целом<br/> Г) построение эконометрических моделей для эмпирического анализа</p> <p>Спецификация модели – это:<br/> А) определение цели исследования и выбор экономических переменных модели<br/> Б) проведение статистического анализа модели, оценка качества ее параметров<br/> В) сбор необходимой информации<br/> Г) построение эконометрических моделей с целью эмпирического анализа</p> <p>Верификация модели – это:<br/> А) определение вида экономической модели, выражение в математической форме взаимосвязи между ее переменными<br/> Б) определение исходных предпосылок и ограничений модели<br/> В) проверка качества как самой модели в целом, так и ее параметров<br/> Г) анализ изучаемого экономического явления</p> <p>Выберите аналог понятия «независимая переменная»<br/> А) эндогенная переменная<br/> Б) результат<br/> В) экзогенная переменная</p> |

**Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто, выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

## КМ-2. Парная регрессия

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется по вариантам на практическом занятии. В контрольную входит 1 задача. Время на проведение 90 минут.

### Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку умений по разделу парная нелинейная регрессия

### Контрольные вопросы/задания:

| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                                                                                                        | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                            |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|---|----|-----|---|-----|-----|---|-----|-----|---|----|-----|---|-----|-----|
| Уметь: применять эконометрический аппарат для моделирования уравнений парной регрессии                                                                                   | 1. По территориям региона приводятся данные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                                                                            |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
|                                                                                                                                                                          | <table><tr><th>Номер региона</th><th>Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., <math>x</math></th><th>Среднедневная заработная плата, руб., <math>y</math></th></tr><tr><td>1</td><td>98</td><td>158</td></tr><tr><td>2</td><td>73</td><td>152</td></tr><tr><td>3</td><td>87</td><td>162</td></tr><tr><td>4</td><td>86</td><td>146</td></tr><tr><td>5</td><td>110</td><td>173</td></tr></table>  | Номер региона                                                              | Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная заработная плата, руб., $y$ | 1 | 98 | 158 | 2 | 73  | 152 | 3 | 87  | 162 | 4 | 86 | 146 | 5 | 110 | 173 |
|                                                                                                                                                                          | Номер региона                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная заработная плата, руб., $y$                                  |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
|                                                                                                                                                                          | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 98                                                                         | 158                                                                        |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 2                                                                                                                                                                        | 73                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 152                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 3                                                                                                                                                                        | 87                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 162                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 4                                                                                                                                                                        | 86                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 146                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 5                                                                                                                                                                        | 110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 173                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 1. Построить линейной и степенное уравнение парной регрессии $y$ по $x$ . Найти значения регрессии.<br>2. Рассчитать индекс парной корреляции, коэффициент детерминации. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                            |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
|                                                                                                                                                                          | По территориям региона приводятся данные                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                            |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
|                                                                                                                                                                          | <table><tr><th>Номер региона</th><th>Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., <math>x</math></th><th>Среднедневная заработная плата, руб., <math>y</math></th></tr><tr><td>1</td><td>79</td><td>154</td></tr><tr><td>2</td><td>106</td><td>157</td></tr><tr><td>3</td><td>106</td><td>195</td></tr><tr><td>4</td><td>67</td><td>139</td></tr><tr><td>5</td><td>98</td><td>158</td></tr></table> | Номер региона                                                              | Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная заработная плата, руб., $y$ | 1 | 79 | 154 | 2 | 106 | 157 | 3 | 106 | 195 | 4 | 67 | 139 | 5 | 98  | 158 |
| Номер региона                                                                                                                                                            | Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Среднедневная заработная плата, руб., $y$                                  |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 1                                                                                                                                                                        | 79                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 154                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 2                                                                                                                                                                        | 106                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 157                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 3                                                                                                                                                                        | 106                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 195                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 4                                                                                                                                                                        | 67                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 139                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
| 5                                                                                                                                                                        | 98                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 158                                                                        |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |
|                                                                                                                                                                          | 1. Построить линейной и показательное уравнение парной регрессии $y$ по $x$ . Найти значения регрессии.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                            |                                                                            |                                           |   |    |     |   |     |     |   |     |     |   |    |     |   |     |     |

| Запланированные<br>результаты обучения по<br>дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                 |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|-----|-----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|----|-----|---|-----|-----|------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|---|----|-----|
|                                                         | <p>2. Оценить статистическую значимость уравнения регрессии в целом и отдельных параметров регрессии и корреляции с помощью <math>t</math> -критерия Стьюдента.</p> <p>По территориям региона приводятся данные</p> <table><tr><th>Номер<br/>региона</th><th>Среднедушевой прожиточный<br/>минимум в день одного<br/>трудоспособного, руб., <math>x</math></th><th>Среднедневная<br/>заработная<br/>плата, руб., <math>y</math></th></tr><tr><td>1</td><td>78</td><td>113</td></tr><tr><td>2</td><td>80</td><td>148</td></tr><tr><td>3</td><td>87</td><td>135</td></tr><tr><td>4</td><td>79</td><td>154</td></tr><tr><td>5</td><td>106</td><td>157</td></tr></table> <p><b>Требуется:</b></p> <p>1. Построить линейной и гиперболическое уравнение парной регрессии <math>y</math> по <math>x</math> . Найти значения регрессии.</p> <p>2. Выполнить прогноз заработной платы <math>y</math> при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума <math>x</math> , составляющем 105 % от среднего уровня. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.</p> <p>По территориям региона приводятся данные</p> <table><tr><th>Номер<br/>региона</th><th>Среднедушевой прожиточный<br/>минимум в день одного<br/>трудоспособного, руб., <math>x</math></th><th>Среднедневная<br/>заработная<br/>плата, руб., <math>y</math></th></tr><tr><td>1</td><td>98</td><td>158</td></tr><tr><td>2</td><td>73</td><td>152</td></tr><tr><td>3</td><td>87</td><td>162</td></tr><tr><td>4</td><td>86</td><td>146</td></tr><tr><td>5</td><td>110</td><td>173</td></tr></table> <p>1. Построить линейной и степенное уравнение парной регрессии <math>y</math> по <math>x</math> . Найти значения регрессии.</p> <p>2. Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации, бетта-коэффициент и коэффициент эластичности.</p> <p>По территориям региона приводятся данные</p> <table><tr><th>Номер<br/>региона</th><th>Среднедушевой прожиточный<br/>минимум в день одного<br/>трудоспособного, руб., <math>x</math></th><th>Среднедневная<br/>заработная<br/>плата, руб., <math>y</math></th></tr><tr><td>1</td><td>79</td><td>154</td></tr></table> | Номер<br>региона                                | Среднедушевой прожиточный<br>минимум в день одного<br>трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная<br>заработная<br>плата, руб., $y$ | 1 | 78 | 113 | 2 | 80 | 148 | 3 | 87 | 135 | 4 | 79 | 154 | 5 | 106 | 157 | Номер<br>региона | Среднедушевой прожиточный<br>минимум в день одного<br>трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная<br>заработная<br>плата, руб., $y$ | 1 | 98 | 158 | 2 | 73 | 152 | 3 | 87 | 162 | 4 | 86 | 146 | 5 | 110 | 173 | Номер<br>региона | Среднедушевой прожиточный<br>минимум в день одного<br>трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная<br>заработная<br>плата, руб., $y$ | 1 | 79 | 154 |
| Номер<br>региона                                        | Среднедушевой прожиточный<br>минимум в день одного<br>трудоспособного, руб., $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Среднедневная<br>заработная<br>плата, руб., $y$ |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 1                                                       | 78                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 113                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 2                                                       | 80                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 148                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 3                                                       | 87                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 135                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 4                                                       | 79                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 154                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 5                                                       | 106                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 157                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| Номер<br>региона                                        | Среднедушевой прожиточный<br>минимум в день одного<br>трудоспособного, руб., $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Среднедневная<br>заработная<br>плата, руб., $y$ |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 1                                                       | 98                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 158                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 2                                                       | 73                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 152                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 3                                                       | 87                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 162                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 4                                                       | 86                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 146                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 5                                                       | 110                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 173                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| Номер<br>региона                                        | Среднедушевой прожиточный<br>минимум в день одного<br>трудоспособного, руб., $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Среднедневная<br>заработная<br>плата, руб., $y$ |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |
| 1                                                       | 79                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 154                                             |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |    |     |   |     |     |                  |                                                                                  |                                                 |   |    |     |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                          |                                                                            |                                           |
|---------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
|                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 106                                                                        | 157                                       |
|                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 106                                                                        | 195                                       |
|                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 67                                                                         | 139                                       |
|                                                   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 98                                                                         | 158                                       |
|                                                   | <p>1. Построить линейной и показательное уравнение парной регрессии <math>y</math> по <math>x</math>. Найти значения регрессии.</p> <p>2. Оценить статистическую значимость уравнения регрессии в целом и отдельных параметров регрессии и корреляции с помощью <math>F</math> - критерия Фишера.</p> |                                                                            |                                           |
|                                                   | По территориям региона приводятся данные                                                                                                                                                                                                                                                              |                                                                            |                                           |
|                                                   | Номер региона                                                                                                                                                                                                                                                                                         | Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная заработная плата, руб., $y$ |
|                                                   | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 78                                                                         | 113                                       |
|                                                   | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 80                                                                         | 148                                       |
|                                                   | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 87                                                                         | 135                                       |
|                                                   | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 79                                                                         | 154                                       |
|                                                   | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 106                                                                        | 157                                       |
|                                                   | <p><b>Требуется:</b></p> <p>1. Построить линейной и гиперболическое уравнение парной регрессии <math>y</math> по <math>x</math>. Найти значения регрессии.</p> <p>2. Оценить точность модели, рассчитав стандартную ошибку и доверительный интервал.</p>                                              |                                                                            |                                           |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

### КМ-3. Регрессия и корреляция

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 20

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется по вариантам тестов на практическом занятии. В тест входит 6 вопросов. Время на проведение 15 минут.

**Краткое содержание задания:**

Работа ориентирована на проверку терминов и понятий по разделу множественная регрессия и корреляция

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине      | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы регрессионного и корреляционного анализа | <p>1. Какой критерий используют при оценке значимости уравнения регрессии:</p> <p>А) F-критерий Фишера<br/>Б) t-критерий Стьюдента<br/>В) <math>\beta</math>-коэффициент<br/>Г) <math>\delta</math>-критерий Дарбина-Уотсона</p> <p>Если парный коэффициент корреляции между признаками <math>y</math> и <math>x</math> принимает значение 0,675, то коэффициент детерминации равен:</p> <p>А) 0,822<br/>Б) -0,675<br/>В) 0,576<br/>Г) 0,456</p> <p>При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками <math>y</math> и <math>x</math> можно считать тесной (сильной):</p> <p>А) -0,975<br/>Б) 0,657<br/>В) -0,111<br/>Г) 0,421</p> <p>Регрессионный анализ заключается в определении:</p> <p>А) аналитической формы связи, в которой изменение результативного признака обусловлено влиянием одного или нескольких факторных признаков, а множество всех прочих факторов, также оказывает влияние на результативный признак, принимается за постоянные и средние значения<br/>Б) тесноты связи между двумя признаками (при парной связи) и между результативным и множеством факторных признаков (при многофакторной связи)<br/>В) статистической меры взаимодействия двух случайных переменных<br/>Г) степени статистической связи между порядковыми переменными</p> |

| Запланированные<br>результаты обучения по<br>дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                         | <p>В каких пределах изменяется множественный коэффициент корреляции:</p> <p>А) от 0 до бесконечности<br/>Б) от 0 до 1<br/>В) от -1 до 1</p> <p>Частный коэффициент корреляции оценивает:</p> <p>А) тесноту связи между двумя переменными;<br/>Б) тесноту связи между тремя переменными;<br/>В) тесноту связи между двумя переменными при фиксированном значении остальных факторов;<br/>Г) тесноту связи между тремя переменными при фиксированном значении остальных факторов.</p> <p>В каких пределах изменяется множественный коэффициент детерминации:</p> <p>А) от 0 до бесконечности<br/>Б) от 0 до 1<br/>В) от -1 до 1</p> <p>Множественный коэффициент корреляции <math>R_{y \times 1 \times 2}</math> равен 0,75. Какой процент вариации зависимости переменной учтен в модели и обусловлен влиянием факторов <math>x_1</math> и <math>x_2</math>:</p> <p>А) 56,2<br/>Б) 75,0<br/>В) 37,5</p> <p>Какое значение может принимать множественный коэффициент корреляции:</p> <p>А) 1,501<br/>Б) -0,453<br/>В) 0,861</p> <p>Какой коэффициент указывает в среднем на процент изменения результативного показателя у при увеличении аргумента <math>x</math> на 1%:</p> <p>А) коэффициент детерминации<br/>Б) коэффициент регрессии<br/>В) коэффициент эластичности</p> <p>В каких пределах изменяется частный коэффициент корреляции:</p> <p>А) от 0 до бесконечности<br/>Б) от 0 до 1<br/>В) от -1 до 1</p> <p>Множественный коэффициент корреляции <math>R=0.9</math>. Определите, какой процент дисперсии зависимой переменной</p> |

|                                                   |                                                                                  |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                     |
|                                                   | у объясняется влиянием факторов $x_1$ и $x_2$ :<br>а) 90%;<br>б) 81%;<br>в) 10%. |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### КМ-4. Множественная регрессия

**Формы реализации:** Письменная работа

**Тип контрольного мероприятия:** Контрольная работа

**Вес контрольного мероприятия в БРС:** 25

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется по вариантам на практическом занятии. В контрольную входит 1 задача. Время на проведение 90 минут.

#### Краткое содержание задания:

Работа ориентирована на проверку умений по разделу множественная регрессия

#### Контрольные вопросы/задания:

|                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       |       |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|------|-----|----|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине                                             | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |       |       |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| Уметь: применять эконометрический аппарат для моделирования уравнений множественной регрессии | <p>1. По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника <math>y</math> (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><td>№</td><td><math>y</math></td><td><math>x_1</math></td><td><math>x_2</math></td></tr><tr><td>1</td><td>7,0</td><td>4.8</td><td>19</td></tr><tr><td>2</td><td>8,0</td><td>5.3</td><td>19</td></tr><tr><td>3</td><td>8,0</td><td>5.4</td><td>20</td></tr><tr><td>4</td><td>8,0</td><td>5.6</td><td>20</td></tr><tr><td>5</td><td>10,0</td><td>6.8</td><td>21</td></tr></table> | №     | $y$   | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 7,0 | 4.8 | 19 | 2 | 8,0 | 5.3 | 19 | 3 | 8,0 | 5.4 | 20 | 4 | 8,0 | 5.6 | 20 | 5 | 10,0 | 6.8 | 21 |
| №                                                                                             | $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | $x_1$ | $x_2$ |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 1                                                                                             | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4.8   | 19    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 2                                                                                             | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5.3   | 19    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 3                                                                                             | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5.4   | 20    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 4                                                                                             | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5.6   | 20    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 5                                                                                             | 10,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6.8   | 21    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |       |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
|---------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|---|----|---|-----|-----|----|---|-----|-------|-------|---|-----|---|----|---|------|-----|----|
|                                                   | <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p>2. Найти коэффициенты парной, частной корреляции. Проанализировать их.</p> <p><b>Вариант 2</b></p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника <math>y</math> (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><th>№</th><th><math>y</math></th><th><math>x_1</math></th><th><math>x_2</math></th></tr><tr><td>1</td><td>7,0</td><td>3,6</td><td>11</td></tr><tr><td>2</td><td>7,0</td><td>3.7</td><td>13</td></tr><tr><td>3</td><td>7,0</td><td>3.9</td><td>15</td></tr><tr><td>4</td><td>7,0</td><td>4</td><td>17</td></tr><tr><td>5</td><td>8,0</td><td>3.8</td><td>18</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p>2. Найти скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравнить его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.</p> <p><b>Вариант 3</b></p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника <math>y</math> (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><th>№</th><th><math>y</math></th><th><math>x_1</math></th><th><math>x_2</math></th></tr><tr><td>1</td><td>9,0</td><td>6</td><td>21</td></tr><tr><td>2</td><td>11.0</td><td>6.4</td><td>22</td></tr></table> | №     | $y$   | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 7,0 | 3,6 | 11 | 2 | 7,0 | 3.7 | 13 | 3 | 7,0 | 3.9 | 15 | 4 | 7,0 | 4 | 17 | 5 | 8,0 | 3.8 | 18 | № | $y$ | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 9,0 | 6 | 21 | 2 | 11.0 | 6.4 | 22 |
| №                                                 | $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $x_1$ | $x_2$ |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
| 1                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3,6   | 11    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
| 2                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.7   | 13    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
| 3                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.9   | 15    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
| 4                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 4     | 17    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
| 5                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 3.8   | 18    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
| №                                                 | $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | $x_1$ | $x_2$ |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
| 1                                                 | 9,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 6     | 21    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |
| 2                                                 | 11.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6.4   | 22    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |     |       |       |   |     |   |    |   |      |     |    |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |       |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----|----|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|-----|-------|-------|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|------|-----|----|
|                                                   | <table><tr><td>3</td><td>9,0</td><td>6.9</td><td>22</td></tr><tr><td>4</td><td>11,0</td><td>7.2</td><td>25</td></tr><tr><td>5</td><td>12,0</td><td>8.0</td><td>28</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p>2. С помощью частных и общих <math>F</math> -критериев Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии.</p> <p><b>Вариант 4</b></p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника <math>y</math> (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><td>№</td><td><math>y</math></td><td><math>x_1</math></td><td><math>x_2</math></td></tr><tr><td>1</td><td>12,0</td><td>8.2</td><td>29</td></tr><tr><td>2</td><td>12,0</td><td>8.1</td><td>30</td></tr><tr><td>3</td><td>12,0</td><td>8.6</td><td>31</td></tr><tr><td>4</td><td>14,0</td><td>9.6</td><td>32</td></tr><tr><td>5</td><td>14,0</td><td>9.0</td><td>36</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p>2. С помощью <math>t</math> -критерия Стьюдента оценить статистическую значимость параметров чистой регрессии.</p> <p><b>Вариант 5</b></p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника <math>y</math> (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> | 3     | 9,0   | 6.9 | 22 | 4 | 11,0 | 7.2 | 25 | 5 | 12,0 | 8.0 | 28 | № | $y$ | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 12,0 | 8.2 | 29 | 2 | 12,0 | 8.1 | 30 | 3 | 12,0 | 8.6 | 31 | 4 | 14,0 | 9.6 | 32 | 5 | 14,0 | 9.0 | 36 |
| 3                                                 | 9,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6.9   | 22    |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
| 4                                                 | 11,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 7.2   | 25    |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
| 5                                                 | 12,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8.0   | 28    |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
| №                                                 | $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $x_1$ | $x_2$ |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
| 1                                                 | 12,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8.2   | 29    |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
| 2                                                 | 12,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8.1   | 30    |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
| 3                                                 | 12,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 8.6   | 31    |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
| 4                                                 | 14,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.6   | 32    |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |
| 5                                                 | 14,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 9.0   | 36    |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |     |    |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|------|-----|----|---|---|----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|---|----|---|-----|-----|----|
|                                                   | <table><tr><th>№</th><th>y</th><th>x1</th><th>x2</th></tr><tr><td>1</td><td>7,0</td><td>4.8</td><td>19</td></tr><tr><td>2</td><td>8,0</td><td>5.3</td><td>19</td></tr><tr><td>3</td><td>8,0</td><td>5.4</td><td>20</td></tr><tr><td>4</td><td>8,0</td><td>5.6</td><td>20</td></tr><tr><td>5</td><td>10,0</td><td>6.8</td><td>21</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p>2. На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.</p> <p><b>Вариант 6</b></p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих x2 (%)</p> <table><tr><th>№</th><th>y</th><th>x1</th><th>x2</th></tr><tr><td>1</td><td>7,0</td><td>3,6</td><td>11</td></tr><tr><td>2</td><td>7,0</td><td>3.7</td><td>13</td></tr><tr><td>3</td><td>7,0</td><td>3.9</td><td>15</td></tr><tr><td>4</td><td>8,0</td><td>4</td><td>17</td></tr><tr><td>5</td><td>8,0</td><td>3.8</td><td>18</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p>2. Найти коэффициент множественной корреляции двумя способами. Проанализировать их.</p> <p><b>Вариант 1</b></p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов x1 (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса</p> | №   | y  | x1 | x2 | 1 | 7,0 | 4.8 | 19 | 2 | 8,0 | 5.3 | 19 | 3 | 8,0 | 5.4 | 20 | 4 | 8,0 | 5.6 | 20 | 5 | 10,0 | 6.8 | 21 | № | y | x1 | x2 | 1 | 7,0 | 3,6 | 11 | 2 | 7,0 | 3.7 | 13 | 3 | 7,0 | 3.9 | 15 | 4 | 8,0 | 4 | 17 | 5 | 8,0 | 3.8 | 18 |
| №                                                 | y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x1  | x2 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 1                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4.8 | 19 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 2                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5.3 | 19 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 3                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5.4 | 20 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 4                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 5.6 | 20 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 5                                                 | 10,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6.8 | 21 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| №                                                 | y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | x1  | x2 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 1                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3,6 | 11 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 2                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.7 | 13 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 3                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.9 | 15 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 4                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 4   | 17 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 5                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 3.8 | 18 |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |    |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |

|                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |       |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|------|-----|----|---|---|-------|-------|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|---|----|---|-----|-----|----|---|---|-------|-------|---|-----|---|----|
| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |       |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
|                                                   | <p>рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><td>№</td><td>y</td><td><math>x_1</math></td><td><math>x_2</math></td></tr><tr><td>1</td><td>7,0</td><td>4.8</td><td>19</td></tr><tr><td>2</td><td>8,0</td><td>5.3</td><td>19</td></tr><tr><td>3</td><td>8,0</td><td>5.4</td><td>20</td></tr><tr><td>4</td><td>8,0</td><td>5.6</td><td>20</td></tr><tr><td>5</td><td>10,0</td><td>6.8</td><td>21</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.<br/>2. Найти коэффициенты парной, частной корреляции. Проанализировать их.</p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><td>№</td><td>y</td><td><math>x_1</math></td><td><math>x_2</math></td></tr><tr><td>1</td><td>7,0</td><td>3,6</td><td>11</td></tr><tr><td>2</td><td>7,0</td><td>3.7</td><td>13</td></tr><tr><td>3</td><td>7,0</td><td>3.9</td><td>15</td></tr><tr><td>4</td><td>7,0</td><td>4</td><td>17</td></tr><tr><td>5</td><td>8,0</td><td>3.8</td><td>18</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.<br/>2. Найти скорректированный коэффициент множественной детерминации. Сравнить его с нескорректированным (общим) коэффициентом детерминации.</p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника y (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><td>№</td><td>y</td><td><math>x_1</math></td><td><math>x_2</math></td></tr><tr><td>1</td><td>9,0</td><td>6</td><td>21</td></tr></table> | №     | y     | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 7,0 | 4.8 | 19 | 2 | 8,0 | 5.3 | 19 | 3 | 8,0 | 5.4 | 20 | 4 | 8,0 | 5.6 | 20 | 5 | 10,0 | 6.8 | 21 | № | y | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 7,0 | 3,6 | 11 | 2 | 7,0 | 3.7 | 13 | 3 | 7,0 | 3.9 | 15 | 4 | 7,0 | 4 | 17 | 5 | 8,0 | 3.8 | 18 | № | y | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 9,0 | 6 | 21 |
| №                                                 | y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $x_1$ | $x_2$ |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 1                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4.8   | 19    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 2                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5.3   | 19    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 3                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5.4   | 20    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 4                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5.6   | 20    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 5                                                 | 10,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 6.8   | 21    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| №                                                 | y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $x_1$ | $x_2$ |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 1                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3,6   | 11    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 2                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.7   | 13    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 3                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.9   | 15    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 4                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4     | 17    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 5                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3.8   | 18    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| №                                                 | y                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | $x_1$ | $x_2$ |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |
| 1                                                 | 9,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6     | 21    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |   |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |   |   |       |       |   |     |   |    |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       |       |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----|----|---|-----|-----|----|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|-----|-------|-------|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|------|-----|----|---|-----|-------|-------|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|------|-----|----|
|                                                   | <table><tr><td>2</td><td>11,0</td><td>6.4</td><td>22</td></tr><tr><td>3</td><td>9,0</td><td>6.9</td><td>22</td></tr><tr><td>4</td><td>11,0</td><td>7.2</td><td>25</td></tr><tr><td>5</td><td>12,0</td><td>8.0</td><td>28</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p>2. С помощью частных и общих <math>F</math> -критериев Фишера оценить статистическую надежность уравнения регрессии.</p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника <math>y</math> (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><td>№</td><td><math>y</math></td><td><math>x_1</math></td><td><math>x_2</math></td></tr><tr><td>1</td><td>12,0</td><td>8.2</td><td>29</td></tr><tr><td>2</td><td>12,0</td><td>8.1</td><td>30</td></tr><tr><td>3</td><td>12,0</td><td>8.6</td><td>31</td></tr><tr><td>4</td><td>14,0</td><td>9.6</td><td>32</td></tr><tr><td>5</td><td>14,0</td><td>9.0</td><td>36</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p>2. С помощью <math>t</math> -критерия Стьюдента оценить статистическую значимость параметров чистой регрессии.</p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника <math>y</math> (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><td>№</td><td><math>y</math></td><td><math>x_1</math></td><td><math>x_2</math></td></tr><tr><td>1</td><td>7,0</td><td>4.8</td><td>19</td></tr><tr><td>2</td><td>8,0</td><td>5.3</td><td>19</td></tr><tr><td>3</td><td>8,0</td><td>5.4</td><td>20</td></tr><tr><td>4</td><td>8,0</td><td>5.6</td><td>20</td></tr><tr><td>5</td><td>10,0</td><td>6.8</td><td>21</td></tr></table> <p>1. Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать</p> | 2     | 11,0  | 6.4 | 22 | 3 | 9,0 | 6.9 | 22 | 4 | 11,0 | 7.2 | 25 | 5 | 12,0 | 8.0 | 28 | № | $y$ | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 12,0 | 8.2 | 29 | 2 | 12,0 | 8.1 | 30 | 3 | 12,0 | 8.6 | 31 | 4 | 14,0 | 9.6 | 32 | 5 | 14,0 | 9.0 | 36 | № | $y$ | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 7,0 | 4.8 | 19 | 2 | 8,0 | 5.3 | 19 | 3 | 8,0 | 5.4 | 20 | 4 | 8,0 | 5.6 | 20 | 5 | 10,0 | 6.8 | 21 |
| 2                                                 | 11,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6.4   | 22    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 3                                                 | 9,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6.9   | 22    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 4                                                 | 11,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 7.2   | 25    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 5                                                 | 12,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8.0   | 28    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| №                                                 | $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $x_1$ | $x_2$ |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 1                                                 | 12,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8.2   | 29    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 2                                                 | 12,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8.1   | 30    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 3                                                 | 12,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 8.6   | 31    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 4                                                 | 14,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9.6   | 32    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 5                                                 | 14,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9.0   | 36    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| №                                                 | $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | $x_1$ | $x_2$ |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 1                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 4.8   | 19    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 2                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5.3   | 19    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 3                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5.4   | 20    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 4                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 5.6   | 20    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |
| 5                                                 | 10,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6.8   | 21    |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |      |     |    |   |     |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |      |     |    |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |       |       |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
|---------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|-------|-------|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|-----|----|---|-----|---|----|---|-----|-----|----|
|                                                   | <p>стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p><b>2.</b> На основе стандартизованных коэффициентов регрессии и средних коэффициентов эластичности ранжировать факторы по степени их влияния на результат.</p> <p>По предприятиям региона изучается зависимость выработки продукции на одного работника <math>y</math> (тыс. руб.) от ввода в действие новых основных фондов <math>x_1</math> (% от стоимости фондов на конец года) и от удельного веса рабочих высокой квалификации в общей численности рабочих <math>x_2</math> (%)</p> <table><tr><th>№</th><th><math>y</math></th><th><math>x_1</math></th><th><math>x_2</math></th></tr><tr><td>1</td><td>7,0</td><td>3,6</td><td>11</td></tr><tr><td>2</td><td>7,0</td><td>3.7</td><td>13</td></tr><tr><td>3</td><td>7,0</td><td>3.9</td><td>15</td></tr><tr><td>4</td><td>8,0</td><td>4</td><td>17</td></tr><tr><td>5</td><td>8,0</td><td>3.8</td><td>18</td></tr></table> <p><b>1.</b> Построить линейную модель множественной регрессии. Найти значения регрессии. Записать стандартизованное уравнение множественной регрессии.</p> <p><b>2.</b> Найти коэффициент множественной корреляции двумя способами. Проанализировать их.</p> | №     | $y$   | $x_1$ | $x_2$ | 1 | 7,0 | 3,6 | 11 | 2 | 7,0 | 3.7 | 13 | 3 | 7,0 | 3.9 | 15 | 4 | 8,0 | 4 | 17 | 5 | 8,0 | 3.8 | 18 |
| №                                                 | $y$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $x_1$ | $x_2$ |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 1                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3,6   | 11    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 2                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3.7   | 13    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 3                                                 | 7,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3.9   | 15    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 4                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 4     | 17    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |
| 5                                                 | 8,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 3.8   | 18    |       |       |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |     |    |   |     |   |    |   |     |     |    |

#### Описание шкалы оценивания:

Оценка: 5 («отлично»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 70

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно

Оценка: 4 («хорошо»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 60

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач

Оценка: 3 («удовлетворительно»)

Нижний порог выполнения задания в процентах: 50

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено

Оценка: 2 («неудовлетворительно»)

Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено

#### КМ-5. Системы эконометрических уравнений

Формы реализации: Письменная работа

Тип контрольного мероприятия: Тестирование

**Вес контрольного мероприятия в БРС: 15**

**Процедура проведения контрольного мероприятия:** Работа выполняется по вариантам тестов на практическом занятии. В тест входит 6 вопросов. Время на проведение 15 минут.

**Краткое содержание задания:**

Работа ориентирована на проверку терминов и понятий по разделу системы эконометрических уравнений

**Контрольные вопросы/задания:**

| Запланированные результаты обучения по дисциплине             | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Знать: методы моделирования систем эконометрических уравнений | <p>1. Системами эконометрических уравнений не являются:</p> <p>А) системы одновременных уравнений<br/>Б) системы рекурсивных уравнений<br/>В) системы нормальных уравнений<br/>Г) системы независимых уравнений</p> <p>Экзогенные переменные модели характеризуются тем, что они:</p> <p>А) датируются предыдущими моментами времени<br/>Б) являются независимыми и определяются вне системы<br/>В) являются зависимыми и определяются внутри системы</p> <p>Система одновременных уравнений отличается от других видов эконометрических систем тем, что в ней:</p> <p>А) эндогенная переменная одного уравнения находится в другом уравнении системы в качестве фактора<br/>Б) одни и те же эндогенные системы в одних уравнениях находятся в левой части, а в других уравнениях – в правой части<br/>В) каждая эндогенная переменная является функцией одной и той же совокупности экзогенных переменных</p> <p>Если структурные коэффициенты модели выражены через приведенные коэффициенты и имеют более одного числового значения, то такая модель:</p> <p>А) сверхидентифицируемая<br/>Б) неидентифицируемая<br/>В) идентифицируемая</p> <p>МНК позволяет получить состоятельные и несмещенные оценки параметров системы:</p> <p>А) рекурсивных уравнений<br/>Б) одновременных уравнений<br/>В) независимых уравнений</p> <p>Количество структурных и приведенных коэффициентов одинаково в модели:</p> <p>А) сверхидентифицируемой<br/>Б) неидентифицируемой</p> |

| Запланированные результаты обучения по дисциплине | Вопросы/задания для проверки                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|---------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                   | <p>В) идентифицируемой</p> <p>Лаговые переменные модели характеризуются тем, что они:</p> <p>А) датируются предыдущими моментами времени</p> <p>Б) являются независимыми и определяются вне системы</p> <p>В) являются зависимыми и определяются внутри системы</p> <p>Выберите аналог понятия «независимая переменная»</p> <p>А) эндогенная переменная</p> <p>Б) результат</p> <p>В) экзогенная переменная</p> |

#### **Описание шкалы оценивания:**

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "отлично" выставляется если задание выполнено в полном объеме или выполнено преимущественно верно*

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "хорошо" выставляется если большинство вопросов раскрыто. выбрано верное направление для решения задач*

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "удовлетворительно" выставляется если задание преимущественно выполнено*

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания: Оценка "неудовлетворительно" выставляется если задание выполнено неверно или преимущественно не выполнено*

# СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

7 семестр

Форма промежуточной аттестации: Зачет

## Пример билета

Билет №1

1. Понятие «эконометрика». Цель, задачи эконометрики. Взаимосвязь с другими науками.

2. Задача

По территориям региона приводятся данные:

| Номер региона | Среднедушевой прожиточный минимум в день одного трудоспособного, руб., $x$ | Среднедневная заработная плата, руб., $y$ |
|---------------|----------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1             | 78                                                                         | 113                                       |
| 2             | 80                                                                         | 148                                       |
| 3             | 87                                                                         | 135                                       |

1. Построить степенное уравнение парной регрессии  $y$  по  $x$ .

2. Выполнить прогноз заработной платы  $y$  при прогнозном значении среднедушевого прожиточного минимума  $x$ , составляющем 120 % от среднего уровня. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.

3. Задача

Определить с помощью коэффициентов эластичности силу влияния фактора на результат.

$$y = 0.6 + 58/x$$

$$x_{\text{ср}} = 2,6$$

## Процедура проведения

Зачет выставляется по совокупности контрольных мероприятий

### *1. Перечень компетенций/индикаторов и контрольных вопросов проверки результатов освоения дисциплины*

**1. Компетенция/Индикатор:** ИД-Зопк-3 Систематизирует эмпирические данные с помощью методов математического и эконометрического анализа

### Вопросы, задания

1. Понятие «эконометрика». Цель, задачи эконометрики. Взаимосвязь с другими науками. Эконометрическая модель. Задачи моделирования. Классы моделей. Типы данных. Виды переменных. Этапы эконометрического моделирования.

2. Функциональная и статистическая зависимость и их виды. Корреляция. Корреляционно-регрессивный анализ. Расчет коэффициентов корреляции.

3. Регрессия. Регрессионный анализ. Параметры модели. Теоретическая обоснованность моделей. Коэффициент эластичности, бета-коэффициент.

4. Проверка адекватности и точности уравнения регрессии.  $F$  и  $t$  критерии для парной регрессии. Требования, при которых модель считается адекватной.

5. Доверительные интервалы. Определение меры точности модели. Прогноз.

6. Нелинейные модели и их линеаризация.

7. Дисперсионный анализ.
8. Множественный корреляционно-регрессивный анализ. Уравнение множественной регрессии. Оценка параметров модели. Коэффициент эластичности, бета и дельта коэффициенты. Отбор факторных признаков в модель.
9. Мультиколлинеарность.
10. Множественная и частная корреляция. Коэффициент детерминации, F и t критерии для множественной регрессии.
11. Системы уравнений. Виды. Формы модели. Условия идентификации. Методы решения одновременных уравнений.

### Материалы для проверки остаточных знаний

1. Какое определение соответствует понятию «эконометрика»?

Ответы:

- А) это наука, предметом изучения которой является количественная сторона массовых социально-экономических явлений и процессов в конкретных условиях места и времени;
- Б) это наука, предметом изучения которой является количественное выражение взаимосвязей экономических явлений и процессов;
- В) ) это наука, предметом изучения которой являются общие закономерности случайных явлений и методы количественной оценки влияния случайных факторов.

Верный ответ: Б

2. Какова цель эконометрики:

Ответы:

- А) представить экономические данные в наглядном виде
- Б) разработать способы моделирования и количественного анализа реальных экономических объектов
- В) определить способы сбора и группировки статистических данных
- Г) изучить качественные аспекты экономических явлений

Верный ответ: Б

3. Какой критерий используют при оценке значимости уравнения регрессии:

Ответы:

- А) F-критерий Фишера
- Б) t-критерий Стьюдента
- В)  $\beta$ -коэффициент
- Г)  $\delta$ -критерий Дарбина-Уотсона

Верный ответ: А

4. При каком значении линейного коэффициента корреляции связь между признаками у и х можно считать тесной (сильной):

Ответы:

- А) -0,975
- Б) 0,657
- В) -0,111
- Г) 0,421

Верный ответ: А

5. Какой коэффициент определяет среднее изменение результативного признака при изменении факторного признака на 1%:

Ответы:

- А) коэффициент регрессии
- Б) коэффициент детерминации
- В) коэффициент корреляции
- Г) коэффициент эластичности

Верный ответ: Г

6. В каких пределах изменяется множественный коэффициент корреляции:

Ответы:

- А) от 0 до бесконечности
- Б) от 0 до 1
- В) от -1 до 1

Верный ответ: Б

7. Частный коэффициент корреляции оценивает:

Ответы:

- А) тесноту связи между двумя переменными;
- Б) тесноту связи между тремя переменными;
- В) тесноту связи между двумя переменными при фиксированном значении остальных факторов;
- Г) тесноту связи между тремя переменными при фиксированном значении остальных факторов.

Верный ответ: В

## ***II. Описание шкалы оценивания***

*Оценка: 5 («отлично»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 70*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "продвинутого" уровня. Ответы даны верно, четко сформулированные особенности практических решений

*Оценка: 4 («хорошо»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 60*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "базового" уровня. Большинство ответов даны верно. В части материала есть незначительные недостатки

*Оценка: 3 («удовлетворительно»)*

*Нижний порог выполнения задания в процентах: 50*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа выполнена в рамках "порогового" уровня. Основная часть задания выполнена верно. на вопросы углубленного уровня

*Оценка: 2 («неудовлетворительно»)*

*Описание характеристики выполнения знания:* Работа не выполнена или выполнена преимущественно неправильно

## ***III. Правила выставления итоговой оценки по курсу***

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ" на основании семестровой и аттестационной составляющей.