



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭПиОО  
А.В. Ярославцев

05.02.2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ЭКОНОМЕТРИКА (ПРОДВИНУТЫЙ УРОВЕНЬ)***

Направление подготовки (специальность)  
38.04.01 Экономика

Направленность (профиль/специализация) программы  
Учетные системы и бизнес аналитика

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

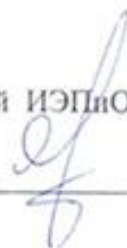
|                     |                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------|
| Институт/ факультет | Институт элитных программ и открытого образования |
| Кафедра             | Учетные системы и бизнес аналитика                |
| Курс                | 1                                                 |
| Семестр             | 1                                                 |

Магнитогорск  
2025 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 38.04.01 Экономика (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 939)

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭПиОО  
05.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



А.В. Ярославцев

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Экономики, канд. экон. наук



Т.А.

Иванова

Рецензент:

директор ООО «Компания БИГ» ,



С.С. Войнов

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Учетные системы и бизнес аналитика

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.С. Замбрицкая

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Учетные системы и бизнес аналитика

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Е.С. Замбрицкая

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Изучить основные эконометрические методы, их использование для решения практических задач анализа и оптимального выбора в области социально-экономического развития страны, финансово-экономического состояния фирмы, в моделировании процессов распределенных отношений в обществе

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Эконометрика (продвинутый уровень) входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Теория вероятности и математическая статистика

Эконометрика

Экономическая теория

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Эконометрика (продвинутый уровень)» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

| Код индикатора                                                                                                                          | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-2 Способен применять продвинутые инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях; |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-2.1                                                                                                                                 | Производит поиск и сбор данных для формирования базы статистического исследования                                                                                                                                                                          |
| ОПК-2.2                                                                                                                                 | Обрабатывает и анализирует статистическую информацию с использованием методов экономического анализа, статистики и специальных программных средств, получает обоснованные выводы и предлагает возможные варианты решения поставленной экономической задачи |
| ОПК-5 Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач.            |                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ОПК-5.1                                                                                                                                 | Выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение                                                                                      |
| ОПК-5.2                                                                                                                                 | Использует для решения профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, предварительно оценив возможность и целесообразность их использования                                                                          |

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

| Раздел/ тема дисциплины                | Семестр | Аудиторная контактная работа (в акад. часах) |           |             | Самостоятельная работа студента | Вид самостоятельной работы                                                                                                               | Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации | Код компетенции                    |
|----------------------------------------|---------|----------------------------------------------|-----------|-------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|------------------------------------|
|                                        |         | Лек.                                         | лаб. зан. | практ. зан. |                                 |                                                                                                                                          |                                                                 |                                    |
| 1. Основы экометрического метода       |         |                                              |           |             |                                 |                                                                                                                                          |                                                                 |                                    |
| 1.1 Подготовка данных данных к анализу | 1       | 2                                            |           | 2           | 4                               | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Решение ИДЗ.                                  | Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ).                          | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| 1.2 Парный регрессионный анализ        |         | 4                                            |           | 4           | 14                              | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Выполнение ситуационных заданий. Решение ИДЗ. | Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ).                          | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| 1.3 Множественный регрессионный анализ |         | 4                                            |           | 4           | 20                              | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Выполнение ситуационных заданий. Решение ИДЗ. | Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ).                          | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| 1.4 Временные ряды                     |         | 4                                            |           | 4           | 18                              | Самостоятельно                                                                                                                           | Индивидуальное                                                  | ОПК-2.1,                           |

|                                        |   |    |  |    |    |                                                                                                                                          |                                        |                                    |
|----------------------------------------|---|----|--|----|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------|------------------------------------|
|                                        |   |    |  |    |    | е изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Выполнение ситуационных заданий. Решение ИДЗ.               | домашнее задание (ИДЗ).                | ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2          |
| 1.5 Системы эконометрических уравнений | 1 | 4  |  | 4  | 15 | Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. Работа с электронными библиотеками. Выполнение ситуационных заданий. Решение ИДЗ. | Индивидуальное домашнее задание (ИДЗ). | ОПК-2.1, ОПК-2.2, ОПК-5.1, ОПК-5.2 |
| Итого по разделу                       |   | 18 |  | 18 | 71 |                                                                                                                                          |                                        |                                    |
| Итого за семестр                       |   | 18 |  | 18 | 71 |                                                                                                                                          | зачёт                                  |                                    |
| Итого по дисциплине                    |   | 18 |  | 18 | 71 |                                                                                                                                          | зачет                                  |                                    |

## **5 Образовательные технологии**

На сегодняшний день стали очевидны преимущества использования компьютера на лекционных и практических учебных занятиях. Объяснение нового материала с использованием презентаций, выполненных с помощью программ Microsoft Power Point вызывает интерес у студентов, способствует лучшему усвоению материала. Использование компьютера на учебных занятиях позволяет преподавателю экономить время, опрашивать учащихся на каждом занятии, вести статистику опроса, выявлять западающие темы.

В ходе проведения занятий предусматривается:

- использование электронного демонстрационного материала по темам, требующим иллюстрации работы программных продуктов: MS Excel, Statistica;
- организация решения ситуационных задач в малых группах и индивидуально по изучаемым темам. В ходе проведения всех практических занятий предусматривается использование средств вычислительной техники

Текущий, промежуточный и рубежный контроль проводится на основе защиты выполненных индивидуальных заданий и типовых расчетов, в форме беседы с преподавателем или в виде электронного теста.

Для обеспечения наибольшей эффективности образовательного процесса в курсе данной учебной дисциплины используются в процессе обучения передовые образовательные технологии:

- 1) традиционные образовательные технологии (информационная лекция, практические (семинарские) занятия);
- 2) технология проблемного обучения (проблемная лекция, практические занятия в форме практикума, кейс-метода);
- 3) технологии проектного обучения (творческий проект);
- 4) интерактивные технологии (семинар-дискуссия);
- 5) информационно-коммуникационные образовательные технологии (лекция-визуализация, практические занятия в форме презентации)

Лекционные занятия наряду с сообщением учебной информации предполагают и решение следующих дидактических задач: заинтересовать студентов изучаемой темой, разрушить неверные стереотипы, убедить в необходимости глубокого освоения материала, побудить к самостоятельному поиску и активной мыслительной деятельности, помочь совершить переход от теоретического уровня социально-экономического планирования в муниципальных образованиях к прикладным знаниям в данной области.

Проведение групповых (семинарских и практических) занятий предполагает решение разнообразных дидактических задач: закрепление полученных знаний, формирование умения применять их на практике, совершенствование умения работать с информацией, анализировать, обобщать, принимать и обосновывать решения, аргументировано защищать собственные взгляды в дискуссии, взаимодействовать с другими членами группы в процессе разрешения конфликтных ситуаций.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Басовский, Л. Е. Эконометрика : учебное пособие / Л.Е. Басовский. —

Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2022. — 48 с. — (ВО: Бакалавриат). - ISBN 978-5-369-01569-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816736> (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Буравлев, А. И. Эконометрика : учебное пособие / А. И. Буравлев. - 4-е изд. - Москва : Лаборатория знаний, 2021. - 167 с. - ISBN 978-5-93208-571-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1906028> (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Бабешко, Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование в Excel и R : учебник / Л.О. Бабешко, И.В. Орлова. — Москва : ИНФРА-М, 2023. — 300 с. : ил. — (Высшее образование: Магистратура). — DOI 10.12737/1079837. - ISBN 978-5-16-016059-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1903384> (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

2. Бабешко, Л. О. Эконометрика и эконометрическое моделирование : учебник / Л.О. Бабешко, М.Г. Бич, И.В. Орлова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 387 с. : ил. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/1141216. - ISBN 978-5-16-016417-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1141216> (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **в) Методические указания:**

1. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / Н. Ш. Кремер, Б. А. Путко ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 308 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08710-9. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 2 — URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/ekonometrika-449750#page/1> (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

3. Костюнин, В. И. Эконометрика : учебник и практикум для вузов / В. И. Костюнин. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 285 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-02660-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. с. 1 — URL: <https://www.biblio-online.ru/viewer/ekonometrika-450113#page/1> (дата обращения: 17.05.2023). – Режим доступа: по подписке.

#### **г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

##### **Программное обеспечение**

| Наименование ПО             | № договора                   | Срок действия лицензии |
|-----------------------------|------------------------------|------------------------|
| MS Office 2007 Professional | № 135 от 17.09.2007          | бессрочно              |
| 7Zip                        | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| FAR Manager                 | свободно распространяемое ПО | бессрочно              |
| STATISTICA в.6              | К-139-08 от 22.12.2008       | бессрочно              |

##### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

| Название курса                                                                                   | Ссылка                                                                                       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ) | URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a> |

#### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации:  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.  
Комплекс тестовых заданий для проведения промежуточных и рубежных контролей.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся: Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

### Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента по дисциплине «Эконометрика (продвинутый уровень)» включает в себя следующие направления:

- подготовка к аудиторным занятиям;
- выполнение тестовых заданий;
- выполнение кейсов;
- подготовка рефератов, докладов, презентация;
- подготовка к промежуточной аттестации (зачет).

Первое направление предполагает изучение лекционного материала и рекомендуемой нормативной и учебной литературы по темам дисциплины в целях подготовки к аудиторным занятиям. В процессе освоения теоретического материала дисциплины студент может пользоваться контрольными вопросами для самостоятельного изучения, которые охватывают весь курс и акцентируют его внимание на наиболее важных моментах.

Второе направление – выполнение тестовых заданий. Тестовые задания могут быть как открытыми, так и закрытыми, как с одновариантными, так и с многовариантными ответами.

Третье направление – выполнение ИДЗ – является важным элементом при обучении в магистратуре. ИДЗ предполагает решение практических задач с использованием математического аппарата. При выполнении ИДЗ используются реальные статистические данные, взятые из базы данных федеральной государственной службы по статистике.

Четвёртое направление. В самостоятельную работу включена подготовка рефератов, доклада и презентации по теме реферата. В начале учебного процесса после вводной лекции, в которой указывается структура и общее содержание дисциплины, проблемы и практическая значимость, студентам предлагается перечень тем рефератов в рамках существующих проблем данной дисциплины, из которого студенты выбирают тему реферата. Студент может предложить свои индивидуальные темы в рамках общей тематики. Темы рефератов должны быть современными, проблемными и профессионально ориентированными, требующей самостоятельной творческой работы студента и при необходимости использования практического материала. Студенты готовят текст реферата и делают по нему презентацию доклада, который представляют в группе. Обсуждение доклада происходит с участием всех студентов группы. Такая активная технология обучения способствует развитию у студентов информационной коммуникативности, активности мышления, умений вести дискуссию, аргументировано отвечать на вопросы, анализировать и синтезировать изучаемый материал. Доклады и обсуждения презентаций студенческих работ рекомендуется проводить в рамках аудиторного и внеаудиторного времени (конференций, круглых столов, деловых игр и других видов научно-учебной работы). Качество реферата (его структура, полнота изложения, новизна материала, количество используемых источников научной и учебной литературы, степень оригинальности и инновационности предложений, обобщений и выводов), а также уровень качества доклада (последовательность, убедительность, использование специальной терминологии и др.) учитываются в системе балльно-рейтингового контроля и рубежной аттестации по дисциплине.

#### *Темы рефератов.*

1. Моделирование экономических процессов.
2. Использование функций Excel для прогнозирования экономических процессов.
3. Использование прогнозных эконометрических моделей в экономике.
4. Реализация методов прогнозирования в среде Excel.
5. Построение и анализ системы одновременных уравнений.

6. Использование обобщенного метода наименьших квадратов для устранения гетероскедастичности и автокорреляции остатков.

7. Построение и анализ многофакторных эконометрических моделей.

8. Модели стационарных временных рядов.

9. Модели нестационарных временных рядов

10. Использование шаговой регрессии для построения многофакторных моделей.

Пятое направление (подготовка к зачету) предполагает последовательное изучение теоретического и практического материала дисциплине «Эконометрика продвинутого уровня» в соответствии с перечнем вопросов к зачету приведенным ниже.

Все указанные направления самостоятельной работы студентов реализуются под руководством преподавателя:

– непосредственно в процессе аудиторных занятий – на лекциях и при выполнении практических работ;

– в контакте с преподавателем вне рамок расписания – на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;

– в библиотеке, дома, в общежитии, на кафедре при выполнении студентом учебных и творческих заданий.

### Тема 1. Подготовка данных к анализу

*Вопросы для подготовки к занятию*

1. Сформулируйте этапы подготовки статистических данных к анализу?
2. Какие форматы хранения данных существуют и как они могут преобразованы?
3. Что такое система показателей и как она формируется?
4. Какие требования должны удовлетворять данные после очистки?

Задачи: Для данных представленных в таблице:

1. Проверить качество данных и почистить, если необходимо.
2. Придумайте прикладной/исследовательский вопрос по этой базе данных.
3. С помощью методов описательной статистики проанализировать показатели и составить статистический портрет типичного жилья выставяемого на продажу.

**Таблица**

| OBS | BALC | FLOOR | KITSQ | LIVSQ | OTHERSQ | MAT | N  | PRICE | TOTALSQ | YEAR | TYPE |
|-----|------|-------|-------|-------|---------|-----|----|-------|---------|------|------|
| 1   | 0    | 0     | 14    | 17    | 1       | 0   | 1  | 790   | 32      | 1936 |      |
| 2   | 0    | 0     | 6     | 28,6  | 10,4    | 0   | 3  | 2450  | 45      | 1967 | 0    |
| 3   | 0    | 0     | 4     | 12    | 2       | 1   | 5  | 1250  | 18      | 1959 |      |
| 4   | 0    | 0     | 5     | 12    | 0       | 1   | 6  | 1350  | 17      | 1959 | 0    |
| 5   | 0    | 1     | 12    | 20    | -12     | 1   | 7  | 950   | 20      | 1959 | 0    |
| 6   | 1    | 0     | 5     | 12    | 1       | 1   | 8  | 1250  | 18      | 1959 | 0    |
| 7   | 1    | 0     | 4     | 11    | 3       | 1   | 9  | 1350  | 18      | 1959 | 0    |
| 8   | 0    | 0     | 6     | 18    | 19      | 0   | 11 | 1750  | 43      | 1965 | 0    |
| 9   | 0    | 0     | 6     | 15    | 9       | 1   | 12 | 1650  | 30      | 1968 | 0    |
| 10  | 0    | 1     | 5     | 16    | 7       | 1   | 14 | 1700  | 28      | 1972 | 0    |
| 11  | 0    | 1     | 6     | 17    | 5       | 1   | 15 | 1700  | 28      | 1972 | 0    |
| 12  | 1    | 1     | 8     | 16    | 10      | 0   | 16 | 2150  | 34      | 1986 | 1    |
| 13  | 0    | 1     | 6     | 19,2  | 8       | 1   | 17 | 1690  | 33,2    | 1977 | 0    |
| 14  | 0    | 1     | 6     | 18    | 6       | 1   | 18 | 1680  | 30      | 1977 | 0    |
| 15  | 0    | 0     | 6     | 16    | 7       |     | 19 | 1450  | 29      | 1959 | 0    |
| 16  | 0    | 1     | 6     | 13    | 3       | 1   | 20 | 1300  | 22      | 1978 | 0    |
| 17  | 1    | 1     | 11,2  | 19,2  | 14,9    | 1   | 22 | 2700  | 45,3    | 2006 | 1    |
| 18  | 1    | 0     | 9     | 20    | 16      | 1   | 23 | 2550  | 45      | 2006 | 1    |
| 19  | 1    | 1     | 12    | 18    | 15      | 1   | 24 | 2690  | 45      | 2006 | 1    |
| 20  | 1    | 0     | 11    | 20    | 14      | 1   | 25 | 2650  | 45      | 2006 | 1    |

|   |   |   |       |       |       |   |    |      |      |      |   |
|---|---|---|-------|-------|-------|---|----|------|------|------|---|
| 2 | 1 | 0 | 11    | 20    | 14    | 1 | 26 | 2650 | 45   | 2006 | 1 |
| 2 | 0 | 1 | 11,9  | 19,3  | 13,7  | 1 | 27 | 2640 | 44,9 | 2006 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 12    | 19    | 14    | 1 | 28 | 2650 | 45   | 2008 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 11    | 20    | 14    | 1 | 30 | 2550 | 45   | 2008 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 10,84 | 19,33 | 12,73 | 1 | 31 | 2600 | 42,9 | 2008 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 12    | 19    | 13,7  | 1 | 32 | 2726 | 44,7 | 2008 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 11    | 20    | 14    | 1 | 34 | 2650 | 45   | 2008 | 1 |
| 2 | 0 | 0 | 10    | 15    | 5     | 0 | 35 | 750  | 30   | 1970 |   |
| 2 | 1 | 1 | 6     | 19    | 6     | 1 | 36 | 1990 | 31   | 1966 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 6     | 17    | 8     | 1 | 37 | 1640 | 31   | 1967 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 6     | 17    | 8     | 1 | 38 | 1645 | 31   | 1967 | 0 |
| 3 | 0 | 1 | 6     | 18    | 8     | 1 | 43 | 2000 | 32   | 1959 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 9,5   | 17,1  | 6,1   | 0 | 45 | 2140 | 32,7 | 1979 | 1 |
| 3 | 0 | 0 | 6     | 16    | 8     | 1 | 47 | 1800 | 30   | 1967 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 6     | 29    | -3    | 1 | 49 | 1750 | 32   | 1966 | 0 |
| 3 | 1 | 1 | 12    | 24,6  | 9,4   | 1 | 51 | 3100 | 46   | 2006 | 1 |
| 3 | 1 | 0 | 6     | 31    | 8     | 1 | 54 | 2750 | 45   | 1965 | 0 |
| 3 | 0 | 0 | 6     | 28    | 10    | 1 | 56 | 1930 | 44   | 1959 | 0 |
| 3 | 1 | 0 | 11    | 18    | 22,2  | 1 | 57 | 2500 | 51,2 | 2005 | 1 |
| 4 | 0 | 1 | 11,5  | 17    | 5,5   | 1 | 59 | 1580 | 34   | 1979 | 0 |
| 4 | 0 | 0 | 9     | 17    | 10    | 0 | 61 | 1800 | 36   | 1987 | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 6     | 17,5  | 7,1   | 0 | 62 | 1620 | 30,6 | 1972 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 10    | 19,2  | 7,8   | 0 | 65 | 2650 | 37   | 2004 | 1 |
| 4 | 1 | 0 | 8,9   | 16,5  | 12,9  | 0 | 66 | 2600 | 38,3 | 2004 | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 6     | 19    | 5     | 1 | 68 | 1600 | 30   | 1959 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 6     | 18    | 7     | 1 | 73 | 1960 | 31   | 1962 | 0 |
| 4 | 1 | 1 | 6     | 17    | 7     | 1 | 74 | 1800 | 30   | 1961 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 4     | 12    | 6     | 1 | 77 | 1580 | 22   | 1973 | 0 |
| 4 | 0 | 1 | 9     | 19    | 7     | 0 | 78 | 2250 | 35   | 1986 | 1 |
| 5 | 0 | 0 | 10    | 18    | 7     | 1 | 80 | 2500 | 35   | 2008 | 1 |
| 5 | 0 | 1 | 6     | 19,1  | 6,4   | 1 | 81 | 1750 | 31,5 | 1972 |   |
| 5 | 0 | 0 | 6     | 17,5  | 6,5   | 1 | 82 | 1630 | 30   | 1972 | 0 |
| 5 | 1 | 1 | 9     | 17    | 11    | 0 | 85 | 2200 | 37   | 1986 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 8     | 20,4  | 7,7   | 0 | 86 | 2150 | 36,1 | 1986 |   |
| 5 | 1 | 1 | 10,7  | 25,3  | 15,5  | 1 | 87 | 2825 | 51,5 | 2009 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 12    | 20    | 16    | 1 | 91 | 2600 | 48   | 2008 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 6     | 17    | 8     | 0 | 94 | 1700 | 31   | 1974 | 0 |
| 5 | 1 | 1 | 12    | 25    | 15    | 1 | 95 | 2800 | 52   | 2009 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 7,9   | 17,4  | 11,5  | 1 | 96 | 2150 | 36,8 | 2009 | 1 |
| 6 | 1 | 1 | 12,6  | 24    | 14,4  | 1 | 98 | 2800 | 51   | 2009 | 1 |

## Тема 2. Парный регрессионный анализ

### Вопросы для подготовки к занятию

1. Что понимается под регрессией в теории вероятностей и математической статистике?
2. Какие задачи решаются при построении уравнения регрессии?
3. Какие методы применяются для выбора вида модели регрессии?
4. Какие функции чаще всего используются для построения уравнения парной регрессии?
5. Какой вид имеет система нормальных уравнений метода наименьших квадратов?
6. Как осуществляется оценка параметров нелинейных моделей?
7. Назовите условия Гаусса-Маркова. О чем говорит теорема Гаусса-Маркова?
8. Что при проверке статистических гипотез называют уровнем значимости?
9. Как проверяется значимость уравнения регрессии?

10. Как проверяется значимость коэффициентов уравнения регрессии?
11. Как вычисляется коэффициент детерминации  $R^2$ ?
12. По какой формуле вычисляется выборочный коэффициент парной корреляции  $r_{xy}$  ?
13. Как проверяется значимость выборочного коэффициента парной корреляции?
14. Как строится доверительный интервал для линейного коэффициента парной корреляции?
15. Как вычисляется и что показывает индекс детерминации?
16. Как осуществляется построение доверительного интервала прогноза в случае линейной регрессии?
17. Как вычисляется и как интерпретируется коэффициент эластичности  $\varepsilon$ ?

#### Задачи:

1. Рассмотрим группу предприятий, выпускающих один и тот же вид продукции. Информация, необходимая для расчетов представлена в таблице

| № предприятия | Выпуск продукции тыс.ед.(x) | Затраты на производство млн. руб.(y) |
|---------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| 1             | 3                           | 100                                  |
| 2             | 1                           | 30                                   |
| 3             | 4                           | 150                                  |
| 4             | 3                           | 100                                  |
| 5             | 5                           | 170                                  |
| 6             | 2                           | 70                                   |
| 7             | 4                           | 150                                  |

Требуется:

1. Построить функцию издержек  $Y = a + bx + \varepsilon$  (линейное уравнение парной регрессии  $y$  от  $x$ ). Сделать вывод о влиянии фактора  $x$  на  $y$ .
2. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и детерминации.
3. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
4. Выполнить прогноз затрат на производство  $y$  при прогнозируемом значении выпуска продукции  $x$ , равном 5 тыс. ед.
5. Оценить точность прогноза, рассчитав ошибку прогноза и его доверительный интервал.

2. По семи территориям Уральского района за 2018 г. известны значения двух признаков:

| Район             | Расходы на покупку продовольственных товаров в общих расходах, %, $y$ | Среднедневная заработная плата одного работающего, руб., $x$ |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| Удмуртская респ.  | 68,8                                                                  | 1045,1                                                       |
| Свердловская обл. | 61,2                                                                  | 1159,0                                                       |
| Башкортостан      | 59,9                                                                  | 1257,2                                                       |
| Челябинская обл.  | 56,7                                                                  | 1261,8                                                       |
| Пермская обл.     | 55,0                                                                  | 1158,8                                                       |
| Курганская обл.   | 54,3                                                                  | 1047,2                                                       |
| Оренбургская обл. | 49,3                                                                  | 1125,2                                                       |

Требуется:

1. Построить уравнение линейной регрессии. Сделать вывод о влиянии фактора  $x$  на  $y$ .
2. Рассчитать линейные коэффициенты парной корреляции и детерминации. Сделать соответствующую экономическую интерпретацию коэффициентов.
3. Рассчитать ошибку аппроксимации. Сделать соответствующий вывод.
4. Дать оценку полученного уравнения на основе F-критерия Фишера.
5. Построить следующие регрессионные уравнения и для каждого уравнения найдите коэффициенты корреляции и детерминации, F-критерий Фишера, среднюю ошибку аппроксимации. Сделать соответствующие выводы.  
- гиперболическое;

- степенное;
- показательное.

3. По 12 предприятиям концерна изучается зависимость прибыли (тыс. руб.)  $y$  от выработки продукции на одного человека (единиц)  $x$  по следующим данным

| Номер предприятия | Выработка продукции на одного человека, шт., $x$ | Прибыль предприятия, млн. руб., $y$ |
|-------------------|--------------------------------------------------|-------------------------------------|
| 1                 | 83                                               | 149                                 |
| 2                 | 77                                               | 131                                 |
| 3                 | 87                                               | 134                                 |
| 4                 | 79                                               | 154                                 |
| 5                 | 105                                              | 194                                 |
| 6                 | 88                                               | 161                                 |
| 7                 | 67                                               | 139                                 |
| 8                 | 89                                               | 159                                 |
| 9                 | 73                                               | 152                                 |
| 10                | 86                                               | 161                                 |
| 11                | 76                                               | 159                                 |
| 12                | 117                                              | 175                                 |

Требуется:

1. Построить линейное уравнение парной регрессии  $y$  от  $x$ .
2. Рассчитать линейный коэффициент парной корреляции и среднюю ошибку аппроксимации.
3. Оценить статистическую значимость параметров регрессии и корреляции.
4. Выполнить прогноз прибыли предприятия  $y$  при прогнозном значении выработки продукции  $x$ , составляющим 107% от среднего уровня.

4. Постройте поле корреляции и сформируйте гипотезу о форме связи. Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, обратной, гиперболической парной регрессии.

| $x$ | $y$     |
|-----|---------|
| 0,1 | 0,1219  |
| 0,4 | 0,1743  |
| 0,7 | 0,7286  |
| 1   | 1,6223  |
| 1,3 | 3,2761  |
| 1,6 | 5,7402  |
| 1,9 | 9,4417  |
| 2,2 | 14,8419 |
| 2,5 | 21,6135 |
| 2,8 | 31,4062 |
| 3,1 | 45,9779 |

## Тема 2. Множественный регрессионный анализ

*Вопросы для подготовки к занятию:*

1. Что понимается под множественной регрессией?
2. Какие задачи решаются при построении уравнения регрессии?
3. Какие задачи решаются при спецификации модели?
4. Какие требования предъявляются к факторам, включаемым в уравнение регрессии?
5. Что понимается под коллинеарностью и мультиколлинеарностью факторов?
6. Как проверяется наличие коллинеарности и мультиколлинеарности?
7. Какие подходы применяются для преодоления межфакторной корреляции?
8. Какие функции чаще используются для построения уравнения множественной регрессии?

9. Какой вид имеет система нормальных уравнений метода наименьших квадратов в случае линейной регрессии?
10. По какой формуле вычисляется коэффициент множественной корреляции?
11. Как вычисляются коэффициент множественной детерминации и скорректированный коэффициент множественной детерминации?
12. Что означает низкое значение коэффициента множественной корреляции?
13. Как проверяется значимость уравнения регрессии и его коэффициентов?
14. В каких случаях применяется Обобщенный МНК?
15. В чем отличие частных уравнений регрессии от уравнений парной регрессии?
16. Как вычисляются средние частные коэффициенты эластичности?
17. Что такое стандартизированные переменные?
18. Какой вид имеет уравнение линейной регрессии в стандартизированном масштабе?
19. Как оценивается значимость факторов?
20. Как вычисляются частные коэффициенты корреляции?
21. Что понимается под гомоскедастичностью остатков?
22. Как проверяется гипотеза о гомоскедастичности ряда остатков?
23. Каковы последствия неправильной спецификации модели?
24. К чему приводит отсутствие в уравнении существенной независимой переменной?

#### Задачи:

1. Имеются следующие показатели по десяти предприятиям некоторой отрасли (на 31.12.2017):

| Номер предприятия | Стоимость промышленно-производственных основных фондов, тыс. руб. | Валовая продукция в оптовых ценах предприятия, тыс. руб. | Среднесписочная численность промышленно-производственного персонала, чел. | Среднесписочная численность рабочих, чел. |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1                 | 4999                                                              | 5349                                                     | 420                                                                       | 331                                       |
| 2                 | 6929                                                              | 6882                                                     | 553                                                                       | 486                                       |
| 3                 | 6902                                                              | 7046                                                     | 570                                                                       | 498                                       |
| 4                 | 10097                                                             | 7248                                                     | 883                                                                       | 789                                       |
| 5                 | 8097                                                              | 5256                                                     | 433                                                                       | 359                                       |
| 6                 | 11116                                                             | 14090                                                    | 839                                                                       | 724                                       |
| 7                 | 4880                                                              | 3525                                                     | 933                                                                       | 821                                       |
| 8                 | 7355                                                              | 5431                                                     | 526                                                                       | 428                                       |
| 9                 | 10066                                                             | 7680                                                     | 676                                                                       | 607                                       |
| 10                | 7884                                                              | 8226                                                     | 684                                                                       | 619                                       |

Приняв стоимость основных промышленно – производственных основных фондов за результативный признак, а остальные показатели – за факторные признаки, необходимо:

- исключив один из факторных признаков, перейти к двухфакторной регрессии;
  - вычислить множественный коэффициент корреляции и сделать выводы о форме и силе корреляционной зависимости;
  - с помощью  $F$  – критерия Фишера с вероятностью 0,95 оценить статистическую значимость эмпирических данных;
  - вычислить значение общего индекса детерминации;
  - двумя способами получить уравнение линейной модели множественной регрессии;
  - по величине средней ошибки аппроксимации оценить точность линейной модели;
  - подсчитать дельта – коэффициенты;
  - найти значения коэффициентов эластичности;
  - исключить из модели один из факторных признаков и перейти к модели с парной регрессией.
2. Уравнение регрессии, построенное по 17 наблюдениям, имеет вид:

$$y = ? + 0,36 x_1 - 9,6 x_2 + ? x_3$$

|       |       |       |       |       |
|-------|-------|-------|-------|-------|
| $m_b$ | (3)   | ( )   | (3,0) | (5,0) |
| $t_b$ | (1,4) | (1,5) | (0)   | (2,4) |

Расставить пропущенные значения, а также построить доверительный интервал для  $b_2$  с вероятностью 0,99.

3. Приведены данные по группе хозяйств о среднегодовой численности работников чел. ( $x_1$ ), среднегодовой стоимости оборотных средств, тыс. руб. ( $x_2$ ) и стоимости валовой продукции тыс. руб. ( $y$ ).

Требуется построить двухфакторную модель множественной регрессии. Оценить построенную модель с помощью критерия Фишера и коэффициента детерминации.

|       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 96    | 5235  | 4603  |
| 58    | 4145  | 4053  |
| 135   | 4683  | 9665  |
| 153   | 8026  | 5146  |
| 108   | 2413  | 4850  |
| 105   | 4170  | 7132  |
| 76    | 2256  | 6257  |
| 118   | 4138  | 7560  |
| 149   | 1378  | 4110  |
| 99    | 1200  | 2988  |
| 128   | 1737  | 4443  |
| 95    | 714   | 2198  |
| 283   | 8296  | 15503 |
| 71    | 1074  | 2258  |
| $x_1$ | $x_2$ | $y$   |

4. Бюджетное обследование пяти случайно выбранных семей дало следующие результаты (в тыс. руб.):

| Семья | Накопления | Доходы | Имущество |
|-------|------------|--------|-----------|
|       | $y$        | $x_1$  | $x_2$     |
| 1     | 1          | 10     | 20        |
| 2     | 2          | 14     | 14        |
| 3     | 1,5        | 11     | 12        |
| 4     | 1,1        | 8      | 5         |
| 5     | 0,8        | 6      | 8         |
| 6     | 0,5        | 8      | 10        |

Задание:

1. Оценить регрессию  $y$  на  $x_1$  и  $x_2$
2. Спрогнозировать накопления семьи, имеющей доход 15 тыс. руб. и имущество стоимостью 18 тыс. руб.
3. Если предположить, что доход семьи возрос на 5 тыс. руб., в то время как стоимость имущества не изменилась. Оценить рост накоплений.
4. Оценить, как возрастут накопления семьи, если ее доход вырос на 3 тыс. руб., а стоимость имущества на 5 тыс. руб.
5. Найти сумму квадратов остатков, вычислить среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации (относительно среднего значения  $y$ )
6. Построить линии уровня функции  $y$  и объяснить экономический смысл соотношения «доход-имущество», определяющего равные накопления.

### Тема 3. Временные ряды

Вопросы для подготовки к занятию:

1. Что называют временным рядом?
2. Какие компоненты выделяют в составе экономического временного ряда?

3. В чем заключается основная задача эконометрического исследования временного ряда?
4. Охарактеризуйте понятие автокорреляции уровней временного ряда.
5. Какие методы применяются для проверки наличия тенденции временного ряда?
6. Как осуществляется сглаживание временного ряда по методу скользящей средней?
7. Что понимается под аналитическим выравниванием временного ряда?
8. Какие методы применяются для определения вида тенденции временного ряда?
9. Как осуществляется выбор вида тенденции на основе качественного анализа?
10. Как осуществляется оценка адекватности модели тенденции временного ряда?
11. Как осуществляется оценка точности модели тенденции временного ряда?
12. Для чего применяется критерий Дарбина–Уотсона?
13. Как осуществляется выделение периодической компоненты по методу скользящей средней?
14. Как осуществляется моделирование сезонных колебаний с помощью фиктивных переменных?
15. Как осуществляется прогнозирование уровней временного ряда на основе кривых роста?
16. Что понимается под точечным и интервальным прогнозом?
17. В чем заключаются особенности адаптивных методов прогнозирования?
18. В чем состоит процедура экспоненциального сглаживания временного ряда?
19. Какие сложности возникают при изучении взаимосвязи двух временных рядов?
20. Какие методы применяются для исключения тенденции из временного ряда?
21. Что понимается под коинтеграцией временных рядов?
22. Как проверяется наличие коинтеграции временных рядов?

#### Задачи:

1. В таблице приведены данные по статистике продаж за 4 года по месяцам.

##### Динамика продаж товара

| Месяц | Объем продаж 2015 | Объем продаж 2016 | Объем продаж 2017 | Объем продаж 2018 |
|-------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| 1     | 40,98             | 43,632            | 50,118            | 49,34             |
| 2     | 37,086            | 40,688            | 46,992            | 44,682            |
| 3     | 42,522            | 46,932            | 52,992            | 50,922            |
| 4     | 48,99             | 50,224            | 59,706            | 59,202            |
| 5     | 50,79             | 54,432            | 63,846            | 61,53             |
| 6     | 57,882            | 61,506            | 67,536            | 73,71             |
| 7     | 62,814            | 66,198            | 68,562            | 69,84             |
| 8     | 64,506            | 65,31             | 68,364            | 69,48             |
| 9     | 59,796            | 62,016            | 64,008            | 74,52             |
| 10    | 49,182            | 54,672            | 56,394            | 57,84             |
| 11    | 41,106            | 46,128            | 46,668            | 48,582            |
| 12    | 42,18             | 45,63             | 47,616            | 55,698            |

#### Требуется:

1. Определить автокорреляцию ряда,
2. Рассчитать значения сезонной компоненты  $S$ ,
3. Рассчитать значения тренда и ошибки модели,
4. Рассчитать прогноз продаж.

2. В таблице представлены данные об изменении урожайности пшеницы за 16 лет.

| Порядковый номер года | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8    |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Урожайность, ц/га     | 15,3 | 17,2 | 18,1 | 17,3 | 18,9 | 17,6 | 20,9 | 16,9 |

|                       |      |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| Порядковый номер года | 9    | 10   | 11   | 12   | 13   | 14   | 15   | 16   |
| Урожайность, ц/га     | 17,8 | 18,9 | 19,2 | 18,5 | 21,6 | 20,1 | 18,9 | 19,7 |

Требуется:

1. Представить графически временной ряд и проверить наличие роста,
2. Найти автокорреляционную функцию для лагов  $L = 1, 1$ ,
3. Найти уравнение тренда временного ряда, полагая, что он линейный и проверить, и проверить его значимость на уровне 0,05,
4. Провести сглаживание временного ряда, используя пятилетнюю простую скользящую среднюю.

#### Тема 4. Системы эконометрических уравнений

1. В каких случаях модель строится в виде систем эконометрических уравнений?
2. Какие проблемы возникают при оценке параметров систем эконометрических уравнений?
3. Какие переменные называются эндогенными и предопределенными?
4. Что представляет собой структурная форма модели?
5. Что представляет собой приведенная форма модели?
6. В чем заключается проблема идентифицируемости модели?
7. Как проверяется идентифицируемость уравнений модели?
8. Какие методы применяются для нахождения структурных коэффициентов модели для различных видов систем уравнений?
9. Что представляет собой косвенный МНК?
10. Что представляет собой двухшаговый МНК?
11. Какие требования предъявляются к инструментальным переменным в двухшаговом МНК?

#### Задачи:

1. В системе уравнений  $\phi$ ,  $b_1$ ,  $b_2$  – константы, необходимо выделить эндогенные и предопределенные переменные.

$$C_t = a + b_1 Y_t + b_2 Y_{t-1}$$

$$Y_t = C_t + I_t + G_t$$

2. Известна модель денежного и товарного рынков:

$$\begin{cases} R_t = a_1 + b_{12} \cdot Y_t + b_{14} \cdot M_t + \varepsilon_1 & \text{(функция денежного рынка)} \\ Y_t = a_2 + b_{21} \cdot R_t + b_{23} \cdot I_t + b_{25} \cdot G_t + \varepsilon_2 & \text{(функция товарного рынка)} \\ I_t = a_3 + b_{31} \cdot R_t + \varepsilon_3 & \text{(функция инвестиций)} \end{cases}$$

где  $R$  – процентные ставки;  $Y$  – реальный ВВП;  $M$  – денежная масса;  $I$  – внутренние инвестиции;  $G$  – реальные государственные расходы;  $t$  – текущий период.

Известные данные за 9 лет:

| $Y_t$  | $I_t$ | $R_t$ | $M_t$ | $G_t$ |
|--------|-------|-------|-------|-------|
| 125,40 | 45,70 | 12,10 | 5,49  | 10,20 |
| 126,40 | 46,20 | 12,02 | 5,60  | 10,80 |
| 128,10 | 49,30 | 11,90 | 5,78  | 11,25 |
| 130,50 | 48,00 | 11,50 | 5,80  | 12,30 |
| 136,40 | 50,30 | 11,30 | 5,96  | 12,90 |
| 138,20 | 52,40 | 11,00 | 6,12  | 13,50 |
| 140,00 | 55,10 | 10,80 | 6,23  | 14,00 |
| 142,30 | 56,10 | 10,60 | 6,35  | 14,50 |
| 145,61 | 59,40 | 10,30 | 6,45  | 15,00 |

Для заданной системы эконометрических уравнений выполнить:

- 1)определение вида и наборов всех переменных;
- 2)запись приведенной формы модели;
- 3)идентификацию системы эконометрических уравнений;
- 4)определение взаимосвязи между коэффициентами приведенной и структурной формами модели;
- 5)осуществить поиск исходных данных согласно приведенной модели;
- 6)оценку коэффициентов исходной модели.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

*а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:*

| Код индикатора                                                                                                                                 | Индикатор достижения компетенции                                                 | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ОПК-2: Способен применять продвинутое инструментальные методы экономического анализа в прикладных и (или) фундаментальных исследованиях</b> |                                                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ОПК-2.1                                                                                                                                        | Производи поиск и сбор данных для формирования базы статистического исследования | <p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Эконометрика как научная дисциплина. Цели, предмет, задачи эконометрики</li> <li>2. Инструментарий эконометрики. Типы моделей и переменных</li> <li>3. Этапы эконометрического моделирования</li> <li>4. Линейная модель парной регрессии и метод наименьших квадратов (МНК)</li> <li>5. Экономическая и статистическая интерпретация линейной модели парной регрессии. Экономическая интерпретация параметров модели.</li> <li>6. Коэффициенты корреляции и детерминации в линейной модели парной регрессии.</li> <li>7. Проверка качества модели линейной парной регрессии (верификация модели.</li> <li>8. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии</li> <li>9. Линейная модель множественной регрессии. Эмпирическая форма записи. Оценка параметров модели с помощью МНК.</li> <li>10. Показатели качества множественной регрессии.</li> <li>11. Мультиколлинеарность.</li> <li>12. Гетероскедастичность и автокорреляция в остатках регрессии.</li> <li>13. Понятие и последствия гетероскедастичности. Обнаружение и устранение гетероскедастичности.</li> <li>14. Понятие и последствия автокорреляции.</li> <li>15. Обнаружение и устранение автокорреляции.</li> <li>16. Понятие временного ряда и его основные компоненты.</li> <li>17. Построение аддитивной модели.</li> <li>18. Построение мультипликативной модели.</li> <li>19. Модели стационарных и нестационарных временных рядов.</li> <li>20. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.</li> <li>21. Модель авторегрессии–скользящего среднего (модель ARMA).</li> <li>22. Авторегрессионная модель проинтегрированного скользящего среднего (модель ARIMA).</li> <li>23. Понятие о системах уравнений. Системы независимых уравнений и системы взаимозависимых уравнений.</li> <li>24. Структурная и приведенная формы модели...</li> <li>25. Идентификация модели.</li> </ol> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                                                                                           | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |     |     |     |     |     |     |     |     |       |    |    |    |     |     |     |     |       |   |    |    |    |    |    |    |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-------|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-------|---|----|----|----|----|----|----|
|                |                                                                                                                                                                                                                                                            | 26. Методы оценки систем одновременных уравнений.<br>27. Косвенный, двухшаговый и трехшаговый МНК...<br>28. Применение систем уравнений для построения макроэкономических моделей и моделей спроса – предложения.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |     |     |     |     |     |     |     |     |       |    |    |    |     |     |     |     |       |   |    |    |    |    |    |    |
| ОПК-2.2        | Обрабатывает и анализирует статистическую информацию с использованием методов экономического анализа, статистики и специальных программных средств, получает обоснованные выводы и предлагает возможные варианты решения поставленной экономической задачи | <b>Задачи:</b><br>Задача 1. Модель Менгеса имеет следующий вид:<br>$Y_t = a_1 + b_{11} Y_{t-1} + b_{12} I_t + e_1,$ $I_t = a_2 + b_{21} Y_t + b_{22} Q_t + e_2,$ $C_t = a_3 + b_{31} Y + b_{32} C_{t-1} + b_{33} P_t + e_3,$ $Q_t = a_4 + b_{41} Q_{t-1} + b_{42} R_t + e_4.$ где $Y$ – национальный доход;<br>$C$ – расходы на личное потребление;<br>$I$ – чистые инвестиции;<br>$Q$ – валовая прибыль экономики;<br>$P$ – индекс стоимости жизни;<br>$R$ – объем продукции промышленности;<br>$t$ – текущий период;<br>$t - 1$ – предыдущий период.<br>Задание: Применив необходимое и достаточное условие идентификации, определите, идентифицировано ли каждое из уравнений модели. Определите метод оценки параметров модели. Запишите приведенную форму модели.<br><br>Задача 2. Имеются статистические данные о приращении прибыли ( $Y$ ) по 7 предприятиям отрасли в зависимости от инвестиционных вложений в оборотные средства ( $X_1$ ) и основной капитал ( $X_2$ ). Проанализировать зависимость приращения прибыли от этих показателей. Исходные данные приведены в таблице. <table><tr><td><math>Y</math></td><td>50</td><td>120</td><td>290</td><td>190</td><td>200</td><td>300</td><td>320</td></tr><tr><td><math>X_1</math></td><td>30</td><td>66</td><td>78</td><td>110</td><td>130</td><td>198</td><td>250</td></tr><tr><td><math>X_2</math></td><td>6</td><td>10</td><td>20</td><td>15</td><td>16</td><td>18</td><td>20</td></tr></table><br>Задача 3. При исследовании корреляционной зависимости между ценой на нефть $X$ и индексом нефтяных компаний $Y$ получены следующие данные: $x_{cp} = 16,2$ ; $y_{cp} = 4000$ ; $\sigma^2_x = 4$ ; $cov(x;y) = 40$ . Задание: построить линейное уравнение регрессии $Y$ на $X$ . | $Y$ | 50  | 120 | 290 | 190 | 200 | 300 | 320 | $X_1$ | 30 | 66 | 78 | 110 | 130 | 198 | 250 | $X_2$ | 6 | 10 | 20 | 15 | 16 | 18 | 20 |
| $Y$            | 50                                                                                                                                                                                                                                                         | 120                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 290 | 190 | 200 | 300 | 320 |     |     |     |       |    |    |    |     |     |     |     |       |   |    |    |    |    |    |    |
| $X_1$          | 30                                                                                                                                                                                                                                                         | 66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 78  | 110 | 130 | 198 | 250 |     |     |     |       |    |    |    |     |     |     |     |       |   |    |    |    |    |    |    |
| $X_2$          | 6                                                                                                                                                                                                                                                          | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 20  | 15  | 16  | 18  | 20  |     |     |     |       |    |    |    |     |     |     |     |       |   |    |    |    |    |    |    |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |     |     |           |     |     |   |  |  |     |      |   |  |     |      |      |   |   |         |     |     |   |         |     |     |   |              |     |    |    |           |     |    |
|----------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----|-----------|-----|-----|---|--|--|-----|------|---|--|-----|------|------|---|---|---------|-----|-----|---|---------|-----|-----|---|--------------|-----|----|----|-----------|-----|----|
|                |                                  | <p>Задача 4. Проверить наличие линейной коллинеарности между факторами <math>x, z, t</math>, если корреляционная матрица имеет вид:</p> <table><tr><td></td><td><math>x</math></td><td><math>z</math></td><td><math>t</math></td></tr><tr><td><math>x</math></td><td>1</td><td></td><td></td></tr><tr><td><math>x</math></td><td>0,35</td><td>1</td><td></td></tr><tr><td><math>t</math></td><td>0,56</td><td>0,86</td><td>1</td></tr></table> <p>Задача 5. По заданному уравнению регрессии <math>\hat{y}_x = 20 + 4 \cdot x + 2,5 \cdot z</math> построить частные уравнения регрессии, если <math>x_{cp} = 5, z_{cp} = 20</math>.</p> <p>Задача 6. Найти критические значения <math>F</math>–критерия и <math>t</math>–критерия по количеству наблюдений и уровню значимости: <math>n = 50, \alpha = 0,01, m = 2; n = 20, \alpha = 0,05, m = 3</math>, где <math>m</math> – количество факторов в уравнении регрессии.</p> <p>Задача 7. По величине множественного коэффициента корреляции <math>r_{xy} = 0,56</math> для уравнения регрессии <math>\hat{y}_x = 21,5 + 4,35 \cdot x + 2,1 \cdot z</math>, проверить его значимость (<math>\alpha = 0,05</math>). Число наблюдений <math>n = 25</math>.</p> <p>Задача 8. Определить к какому классу относится следующая модель <math>y_t = 100 + 70 \cdot x_t + 25 \cdot x_{t-1} + 5 \cdot x_{t-2}</math>.</p> <p>Выполнить следующие задания:</p> <p>Задание 1. На основании данных таблицы:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>Построить уравнения регрессии (линейная, степенная, экспоненциальная, показательная, логарифмическая, гиперболическая).</li><li>Вычислить показатели качества и точности для каждого уравнения.</li><li>Проверить значимость уравнений регрессии при уровнях значимости 0,05 и 0,01.</li><li>Определить лучшее уравнение регрессии на основе средней ошибки аппроксимации.</li><li>Проверить значимость коэффициентов линейной регрессии и построить доверительные интервалы для точных значений параметров <math>a \sim</math> и <math>b \sim</math> уравнения линейной регрессии с уровнем значимости 0,05.</li><li>Построить точечный и интервальный прогноз для значения <math>x = x_{max}</math> по уравнению линейной регрессии с уровнем значимости 0,05.</li><li>Определить средний коэффициент эластичности по уравнению линейной регрессии.</li><li>Графически представить результаты моделирования.</li></ol> <table><tr><th>№</th><th>Области</th><th><math>x</math></th><th><math>y</math></th><th>№</th><th>Области</th><th><math>x</math></th><th><math>y</math></th></tr><tr><td>1</td><td>Белгородская</td><td>133</td><td>39</td><td>12</td><td>Рязанская</td><td>120</td><td>34</td></tr></table> |     | $x$ | $z$       | $t$ | $x$ | 1 |  |  | $x$ | 0,35 | 1 |  | $t$ | 0,56 | 0,86 | 1 | № | Области | $x$ | $y$ | № | Области | $x$ | $y$ | 1 | Белгородская | 133 | 39 | 12 | Рязанская | 120 | 34 |
|                | $x$                              | $z$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $t$ |     |           |     |     |   |  |  |     |      |   |  |     |      |      |   |   |         |     |     |   |         |     |     |   |              |     |    |    |           |     |    |
| $x$            | 1                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |     |     |           |     |     |   |  |  |     |      |   |  |     |      |      |   |   |         |     |     |   |         |     |     |   |              |     |    |    |           |     |    |
| $x$            | 0,35                             | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |     |     |           |     |     |   |  |  |     |      |   |  |     |      |      |   |   |         |     |     |   |         |     |     |   |              |     |    |    |           |     |    |
| $t$            | 0,56                             | 0,86                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1   |     |           |     |     |   |  |  |     |      |   |  |     |      |      |   |   |         |     |     |   |         |     |     |   |              |     |    |    |           |     |    |
| №              | Области                          | $x$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | $y$ | №   | Области   | $x$ | $y$ |   |  |  |     |      |   |  |     |      |      |   |   |         |     |     |   |         |     |     |   |              |     |    |    |           |     |    |
| 1              | Белгородская                     | 133                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 39  | 12  | Рязанская | 120 | 34  |   |  |  |     |      |   |  |     |      |      |   |   |         |     |     |   |         |     |     |   |              |     |    |    |           |     |    |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |           |                              |     |    |    |                 |     |    |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|----------------|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|------------------------------|-----|----|----|-----------------|-----|----|--|----------------|-------|-------|-----------|------------------------------|---|--------|--------|---|---|---|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 2         | Брянская                     | 124 | 37 | 13 | Смоленская      | 125 | 39 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 3         | Владимирская                 | 124 | 36 | 14 | Тамбовская      | 118 | 37 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 4         | Воронежская                  | 122 | 36 | 15 | Тверская        | 122 | 35 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 5         | Ивановская                   | 128 | 26 | 16 | Тульская        | 133 | 54 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6         | Калужская                    | 140 | 43 | 17 | Ярославская     | 136 | 36 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 7         | Костромская                  | 117 | 31 | 18 | Архангельская   | 136 | 35 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 8         | Курская                      | 113 | 40 | 19 | Вологодская     | 138 | 34 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 9         | Липецкая                     | 122 | 48 | 20 | Калининградская | 124 | 48 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 10        | Московская                   | 139 | 64 | 21 | Ленинградская   | 123 | 30 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 11        | Орловская                    | 126 | 39 | 22 | Мурманская      | 149 | 59 |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
|                |                                  | <p>Задание 2. На основании данных табл.:</p> <p>1) Проверить факторы на наличие коллинеарности. Отобрать неколлинеарные факторы.</p> <p>2) Построить уравнение линейной множественной регрессии.</p> <p>3) Определить значения коэффициента множественной корреляции и коэффициента детерминации.</p> <p>4) Проверить значимость уравнения при заданном уровне значимости.</p> <p>5) Проверить значимость коэффициентов уравнения при заданном уровне значимости.</p> <p>6) Построить уравнение линейной множественной регрессии с учетом только значимых факторов.</p> <p>7) Проверить гипотезу о гомоскедастичности ряда остатков с уровнем значимости <math>\alpha = 0,05</math>.</p> <p>8) Построить частные уравнения регрессии.</p> <p>9) Определить средние частные коэффициенты эластичности.</p> <p>Задание 3. На основании данных:</p> <p>1. Построить уравнение авторегрессии.</p> <p>2. Проверить значимость уравнения регрессии и отдельных коэффициентов.</p> <p>3. Дать интерпретацию полученным значениям параметров уравнения.</p> <p>4. Проверить наличие автокорреляции в остатках.</p> <p>Исходные данные:</p> <p>– данные наблюдений даны в таблице;</p> <p>– уровень значимости <math>\alpha = 0,05</math>.</p> <p style="text-align: center;">Данные наблюдений</p> <table><tr><th>Год наблюдения</th><th><math>Y_t</math></th><th><math>X_t</math></th><th><math>Y_{t-1}</math></th><th>Расчетные значения <math>Y_{t-1}</math></th></tr><tr><td>1</td><td>1016,6</td><td>1412,7</td><td>-</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>1435,9</td><td>1978,9</td><td>1016,6</td><td>1060,6</td></tr><tr><td>3</td><td>1776,1</td><td>2292,0</td><td>1435,9</td><td>1443,8</td></tr><tr><td>4</td><td>2003,8</td><td>2514,4</td><td>1776,1</td><td>1655,8</td></tr></table> |           |                              |     |    |    |                 |     |    |  | Год наблюдения | $Y_t$ | $X_t$ | $Y_{t-1}$ | Расчетные значения $Y_{t-1}$ | 1 | 1016,6 | 1412,7 | - | - | 2 | 1435,9 | 1978,9 | 1016,6 | 1060,6 | 3 | 1776,1 | 2292,0 | 1435,9 | 1443,8 | 4 | 2003,8 | 2514,4 | 1776,1 | 1655,8 |
| Год наблюдения | $Y_t$                            | $X_t$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | $Y_{t-1}$ | Расчетные значения $Y_{t-1}$ |     |    |    |                 |     |    |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
| 1              | 1016,6                           | 1412,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | -         | -                            |     |    |    |                 |     |    |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
| 2              | 1435,9                           | 1978,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1016,6    | 1060,6                       |     |    |    |                 |     |    |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
| 3              | 1776,1                           | 2292,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1435,9    | 1443,8                       |     |    |    |                 |     |    |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |
| 4              | 2003,8                           | 2514,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1776,1    | 1655,8                       |     |    |    |                 |     |    |  |                |       |       |           |                              |   |        |        |   |   |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |        |        |        |

| Код индикатора                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |              |         |         |         |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|---------|---------|---------|-----------------|--------|---------------|--------|--------|----|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|---|--------|---------|--------|--------|---|--------|---------|--------|--------|----|---------|---------|--------|--------|----|---------|---------|---------|---------|----|---------|---------|---------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|--|--|--|---|---------|---|----|----|----|---|---------|---|----|----|----|---|--------------|-----|----|----|-----|----|-----------|-----|----|----|-----|---|----------|-----|---|----|-----|----|------------|-----|----|----|-----|---|--------------|-----|----|----|-----|----|------------|-----|----|----|-----|---|-------------|-----|----|----|-----|----|----------|-----|---|----|-----|---|------------|-----|---|----|-----|----|----------|-----|----|----|-----|---|-----------|-----|----|----|-----|----|-------------|-----|---|----|-----|---|-------------|-----|----|----|-----|----|---------------|-----|----|----|-----|---|---------|-----|----|----|-----|----|-------------|-----|----|----|-----|---|----------|-----|----|----|-----|----|-----------------|-----|----|----|-----|----|------------|-----|----|----|-----|----|---------------|-----|----|----|-----|----|-----------|-----|---|----|-----|----|------------|-----|---|----|-----|----|--------------|-----|----|----|-----|----|--------------|-----|----|----|-----|----|------------|-----|---|----|-----|----|---------------|-----|---|----|-----|----|----------|-----|----|----|-----|----|------------|-----|----|----|-----|----|-----------|-----|----|----|-----|----|-------------|-----|----|----|-----|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | <table><tr><td>5</td><td>3265,7</td><td>4632,0</td><td>2003,8</td><td>1806,3</td></tr><tr><td>6</td><td>4476,9</td><td>7116,6</td><td>3265,7</td><td>3239,9</td></tr><tr><td>7</td><td>5886,9</td><td>8819,9</td><td>4476,9</td><td>4921,5</td></tr><tr><td>8</td><td>7443,2</td><td>10627,5</td><td>5886,9</td><td>6074,5</td></tr><tr><td>9</td><td>9024,8</td><td>12886,1</td><td>7443,2</td><td>7298,0</td></tr><tr><td>10</td><td>11401,4</td><td>16679,9</td><td>9024,8</td><td>8826,9</td></tr><tr><td>11</td><td>14363,5</td><td>21079,5</td><td>11401,4</td><td>11394,9</td></tr><tr><td>12</td><td>17742,6</td><td>26009,7</td><td>14363,5</td><td>14372,9</td></tr></table> |              |         |         |         | 5               | 3265,7 | 4632,0        | 2003,8 | 1806,3 | 6  | 4476,9 | 7116,6 | 3265,7 | 3239,9 | 7 | 5886,9 | 8819,9 | 4476,9 | 4921,5 | 8 | 7443,2 | 10627,5 | 5886,9 | 6074,5 | 9 | 9024,8 | 12886,1 | 7443,2 | 7298,0 | 10 | 11401,4 | 16679,9 | 9024,8 | 8826,9 | 11 | 14363,5 | 21079,5 | 11401,4 | 11394,9 | 12 | 17742,6 | 26009,7 | 14363,5 | 14372,9 | <table><tr><th>№</th><th>Области</th><th>y</th><th>x1</th><th>x2</th><th>x3</th><th>№</th><th>Области</th><th>y</th><th>x1</th><th>x2</th><th>x3</th></tr><tr><td>1</td><td>Белгородская</td><td>133</td><td>10</td><td>38</td><td>163</td><td>16</td><td>Рязанская</td><td>120</td><td>16</td><td>38</td><td>160</td></tr><tr><td>2</td><td>Брянская</td><td>124</td><td>5</td><td>37</td><td>165</td><td>17</td><td>Смоленская</td><td>125</td><td>10</td><td>37</td><td>167</td></tr><tr><td>3</td><td>Владимирская</td><td>124</td><td>10</td><td>38</td><td>163</td><td>18</td><td>Тамбовская</td><td>118</td><td>12</td><td>37</td><td>163</td></tr><tr><td>4</td><td>Воронежская</td><td>122</td><td>13</td><td>36</td><td>163</td><td>19</td><td>Тверская</td><td>122</td><td>8</td><td>38</td><td>162</td></tr><tr><td>5</td><td>Ивановская</td><td>128</td><td>9</td><td>37</td><td>152</td><td>20</td><td>Тульская</td><td>133</td><td>29</td><td>39</td><td>184</td></tr><tr><td>6</td><td>Калужская</td><td>140</td><td>14</td><td>39</td><td>176</td><td>21</td><td>Ярославская</td><td>136</td><td>9</td><td>39</td><td>167</td></tr><tr><td>7</td><td>Костромская</td><td>117</td><td>12</td><td>36</td><td>155</td><td>22</td><td>Архангельская</td><td>136</td><td>91</td><td>37</td><td>166</td></tr><tr><td>8</td><td>Курская</td><td>113</td><td>15</td><td>36</td><td>164</td><td>23</td><td>Вологодская</td><td>138</td><td>14</td><td>39</td><td>166</td></tr><tr><td>9</td><td>Липецкая</td><td>122</td><td>13</td><td>38</td><td>175</td><td>24</td><td>Калининградская</td><td>124</td><td>12</td><td>38</td><td>176</td></tr><tr><td>10</td><td>Московская</td><td>139</td><td>27</td><td>38</td><td>196</td><td>25</td><td>Ленинградская</td><td>123</td><td>11</td><td>38</td><td>156</td></tr><tr><td>11</td><td>Орловская</td><td>126</td><td>8</td><td>39</td><td>167</td><td>26</td><td>Мурманская</td><td>149</td><td>8</td><td>39</td><td>194</td></tr><tr><td>12</td><td>Оренбургская</td><td>125</td><td>17</td><td>38</td><td>164</td><td>27</td><td>Астраханская</td><td>126</td><td>11</td><td>38</td><td>182</td></tr><tr><td>13</td><td>Пензенская</td><td>124</td><td>7</td><td>37</td><td>175</td><td>28</td><td>Волгоградская</td><td>109</td><td>8</td><td>37</td><td>164</td></tr><tr><td>14</td><td>Пермская</td><td>121</td><td>15</td><td>37</td><td>162</td><td>29</td><td>Ростовская</td><td>120</td><td>20</td><td>38</td><td>170</td></tr><tr><td>15</td><td>Самарская</td><td>123</td><td>24</td><td>38</td><td>168</td><td>30</td><td>Ульяновская</td><td>115</td><td>16</td><td>37</td><td>165</td></tr></table> |  |  |  |  | № | Области | y | x1 | x2 | x3 | № | Области | y | x1 | x2 | x3 | 1 | Белгородская | 133 | 10 | 38 | 163 | 16 | Рязанская | 120 | 16 | 38 | 160 | 2 | Брянская | 124 | 5 | 37 | 165 | 17 | Смоленская | 125 | 10 | 37 | 167 | 3 | Владимирская | 124 | 10 | 38 | 163 | 18 | Тамбовская | 118 | 12 | 37 | 163 | 4 | Воронежская | 122 | 13 | 36 | 163 | 19 | Тверская | 122 | 8 | 38 | 162 | 5 | Ивановская | 128 | 9 | 37 | 152 | 20 | Тульская | 133 | 29 | 39 | 184 | 6 | Калужская | 140 | 14 | 39 | 176 | 21 | Ярославская | 136 | 9 | 39 | 167 | 7 | Костромская | 117 | 12 | 36 | 155 | 22 | Архангельская | 136 | 91 | 37 | 166 | 8 | Курская | 113 | 15 | 36 | 164 | 23 | Вологодская | 138 | 14 | 39 | 166 | 9 | Липецкая | 122 | 13 | 38 | 175 | 24 | Калининградская | 124 | 12 | 38 | 176 | 10 | Московская | 139 | 27 | 38 | 196 | 25 | Ленинградская | 123 | 11 | 38 | 156 | 11 | Орловская | 126 | 8 | 39 | 167 | 26 | Мурманская | 149 | 8 | 39 | 194 | 12 | Оренбургская | 125 | 17 | 38 | 164 | 27 | Астраханская | 126 | 11 | 38 | 182 | 13 | Пензенская | 124 | 7 | 37 | 175 | 28 | Волгоградская | 109 | 8 | 37 | 164 | 14 | Пермская | 121 | 15 | 37 | 162 | 29 | Ростовская | 120 | 20 | 38 | 170 | 15 | Самарская | 123 | 24 | 38 | 168 | 30 | Ульяновская | 115 | 16 | 37 | 165 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 3265,7       | 4632,0  | 2003,8  | 1806,3  |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 4476,9       | 7116,6  | 3265,7  | 3239,9  |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 5886,9       | 8819,9  | 4476,9  | 4921,5  |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 7443,2       | 10627,5 | 5886,9  | 6074,5  |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 9024,8       | 12886,1 | 7443,2  | 7298,0  |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 11401,4      | 16679,9 | 9024,8  | 8826,9  |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 14363,5      | 21079,5 | 11401,4 | 11394,9 |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 17742,6      | 26009,7 | 14363,5 | 14372,9 |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | №                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Области      | y       | x1      | x2      | x3              | №      | Области       | y      | x1     | x2 | x3     |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Белгородская | 133     | 10      | 38      | 163             | 16     | Рязанская     | 120    | 16     | 38 | 160    |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Брянская     | 124     | 5       | 37      | 165             | 17     | Смоленская    | 125    | 10     | 37 | 167    |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 3                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Владимирская | 124     | 10      | 38      | 163             | 18     | Тамбовская    | 118    | 12     | 37 | 163    |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Воронежская  | 122     | 13      | 36      | 163             | 19     | Тверская      | 122    | 8      | 38 | 162    |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Ивановская   | 128     | 9       | 37      | 152             | 20     | Тульская      | 133    | 29     | 39 | 184    |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Калужская    | 140     | 14      | 39      | 176             | 21     | Ярославская   | 136    | 9      | 39 | 167    |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  | 7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Костромская  | 117     | 12      | 36      | 155             | 22     | Архангельская | 136    | 91     | 37 | 166    |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Курская                          | 113                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15           | 36      | 164     | 23      | Вологодская     | 138    | 14            | 39     | 166    |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Липецкая                         | 122                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 13           | 38      | 175     | 24      | Калининградская | 124    | 12            | 38     | 176    |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Московская                       | 139                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 27           | 38      | 196     | 25      | Ленинградская   | 123    | 11            | 38     | 156    |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Орловская                        | 126                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 8            | 39      | 167     | 26      | Мурманская      | 149    | 8             | 39     | 194    |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| 12                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Оренбургская                     | 125                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 17           | 38      | 164     | 27      | Астраханская    | 126    | 11            | 38     | 182    |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| 13                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Пензенская                       | 124                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 7            | 37      | 175     | 28      | Волгоградская   | 109    | 8             | 37     | 164    |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Пермская                         | 121                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 15           | 37      | 162     | 29      | Ростовская      | 120    | 20            | 38     | 170    |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| 15                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | Самарская                        | 123                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 24           | 38      | 168     | 30      | Ульяновская     | 115    | 16            | 37     | 165    |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |
| <p>Задание 4. По заданным исходным данным для заданной модели:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Выделить эндогенные и экзогенные переменные.</li><li>2. Записать приведенную форму модели.</li><li>3. Определить коэффициенты приведенной формы модели.</li><li>4. Вычислить значения инструментальных переменных.</li><li>5. Определить коэффициенты структурной формы модели двухшаговым методом наименьших квадратов.</li><li>6. Проверить значимость полученных уравнений и их коэффициентов.</li></ol> <p>Исходные данные:</p> |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |         |         |         |                 |        |               |        |        |    |        |        |        |        |   |        |        |        |        |   |        |         |        |        |   |        |         |        |        |    |         |         |        |        |    |         |         |         |         |    |         |         |         |         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |  |  |  |   |         |   |    |    |    |   |         |   |    |    |    |   |              |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |   |          |     |   |    |     |    |            |     |    |    |     |   |              |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |   |             |     |    |    |     |    |          |     |   |    |     |   |            |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |   |           |     |    |    |     |    |             |     |   |    |     |   |             |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |   |         |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |   |          |     |    |    |     |    |                 |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |               |     |    |    |     |    |           |     |   |    |     |    |            |     |   |    |     |    |              |     |    |    |     |    |              |     |    |    |     |    |            |     |   |    |     |    |               |     |   |    |     |    |          |     |    |    |     |    |            |     |    |    |     |    |           |     |    |    |     |    |             |     |    |    |     |

| Код индикатора                                                                                                               | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                      | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                |         |        |                       |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---------|--------|-----------------------|------|----|-----------------------|---|--------|-------|--------|---|-------|---|---|--------|-------|--------|--------|-------|--------|---|--------|-------|--------|--------|-------|--------|---|--------|-------|--------|--------|-------|--------|---|--------|-------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|--------|--------|---------|--------|--------|---------|---|--------|--------|---------|---------|--------|---------|----|---------|--------|---------|---------|--------|---------|----|---------|--------|---------|---------|--------|---------|----|---------|--------|---------|---------|--------|---------|
|                                                                                                                              |                                                                                                                                                                       | <p>– уровень значимости <math>\alpha = 0,05</math>;</p> <p>– система уравнений представляет собой модифицированную модель Кейнса,</p> $C_t = a_1 + b_{11} \cdot Y_t + \varepsilon_1;$ $I_t = a_2 + b_{21} \cdot Y_t + b_{22} \cdot Y_{t-1} + \varepsilon_2;$ $Y_t = C_t + I_t + G_t,$ <p>где Y – валовой национальный доход; C – личное потребление; I – инвестиции; G – государственные расходы; t и t-1 обозначают текущий и предыдущий периоды; <math>\varepsilon_1</math> и <math>\varepsilon_2</math> – случайные ошибки.</p> <p>Данные наблюдений для макроэкономической модели Кейнса</p> <table><tr><th>Год наблюдения</th><th>Ct</th><th>It</th><th>Yt</th><th>Yt-1</th><th>Gt</th><th>Расчетные значения Yt</th></tr><tr><td>1</td><td>1016,6</td><td>267,0</td><td>1412,7</td><td>-</td><td>486,1</td><td>-</td></tr><tr><td>2</td><td>1435,9</td><td>376,0</td><td>1978,9</td><td>1412,7</td><td>652,7</td><td>2243,7</td></tr><tr><td>3</td><td>1776,1</td><td>408,8</td><td>2292,0</td><td>1978,9</td><td>839,0</td><td>2899,5</td></tr><tr><td>4</td><td>2003,8</td><td>407,1</td><td>2514,4</td><td>2292,0</td><td>842,1</td><td>3158,6</td></tr><tr><td>5</td><td>3265,7</td><td>670,4</td><td>4632,0</td><td>2514,4</td><td>1258,0</td><td>3771,6</td></tr><tr><td>6</td><td>4476,9</td><td>1165,2</td><td>7116,6</td><td>4632,0</td><td>1960,1</td><td>6230,0</td></tr><tr><td>7</td><td>5886,9</td><td>1504,7</td><td>8819,9</td><td>7116,6</td><td>2419,4</td><td>8736,4</td></tr><tr><td>8</td><td>7443,2</td><td>1762,4</td><td>10627,5</td><td>8819,9</td><td>3422,3</td><td>11168,2</td></tr><tr><td>9</td><td>9024,8</td><td>2186,4</td><td>12886,1</td><td>10627,5</td><td>3964,9</td><td>13207,8</td></tr><tr><td>10</td><td>11401,4</td><td>2865,0</td><td>16679,9</td><td>12886,1</td><td>4669,7</td><td>15784,2</td></tr><tr><td>11</td><td>14363,5</td><td>3611,1</td><td>21079,5</td><td>16679,9</td><td>6826,6</td><td>21114,7</td></tr><tr><td>12</td><td>17742,6</td><td>4580,5</td><td>26009,7</td><td>21079,5</td><td>8357,0</td><td>26312,7</td></tr></table> | Год наблюдения | Ct      | It     | Yt                    | Yt-1 | Gt | Расчетные значения Yt | 1 | 1016,6 | 267,0 | 1412,7 | - | 486,1 | - | 2 | 1435,9 | 376,0 | 1978,9 | 1412,7 | 652,7 | 2243,7 | 3 | 1776,1 | 408,8 | 2292,0 | 1978,9 | 839,0 | 2899,5 | 4 | 2003,8 | 407,1 | 2514,4 | 2292,0 | 842,1 | 3158,6 | 5 | 3265,7 | 670,4 | 4632,0 | 2514,4 | 1258,0 | 3771,6 | 6 | 4476,9 | 1165,2 | 7116,6 | 4632,0 | 1960,1 | 6230,0 | 7 | 5886,9 | 1504,7 | 8819,9 | 7116,6 | 2419,4 | 8736,4 | 8 | 7443,2 | 1762,4 | 10627,5 | 8819,9 | 3422,3 | 11168,2 | 9 | 9024,8 | 2186,4 | 12886,1 | 10627,5 | 3964,9 | 13207,8 | 10 | 11401,4 | 2865,0 | 16679,9 | 12886,1 | 4669,7 | 15784,2 | 11 | 14363,5 | 3611,1 | 21079,5 | 16679,9 | 6826,6 | 21114,7 | 12 | 17742,6 | 4580,5 | 26009,7 | 21079,5 | 8357,0 | 26312,7 |
| Год наблюдения                                                                                                               | Ct                                                                                                                                                                    | It                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | Yt             | Yt-1    | Gt     | Расчетные значения Yt |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 1                                                                                                                            | 1016,6                                                                                                                                                                | 267,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1412,7         | -       | 486,1  | -                     |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 2                                                                                                                            | 1435,9                                                                                                                                                                | 376,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 1978,9         | 1412,7  | 652,7  | 2243,7                |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 3                                                                                                                            | 1776,1                                                                                                                                                                | 408,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2292,0         | 1978,9  | 839,0  | 2899,5                |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 4                                                                                                                            | 2003,8                                                                                                                                                                | 407,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2514,4         | 2292,0  | 842,1  | 3158,6                |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 5                                                                                                                            | 3265,7                                                                                                                                                                | 670,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 4632,0         | 2514,4  | 1258,0 | 3771,6                |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 6                                                                                                                            | 4476,9                                                                                                                                                                | 1165,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 7116,6         | 4632,0  | 1960,1 | 6230,0                |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 7                                                                                                                            | 5886,9                                                                                                                                                                | 1504,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 8819,9         | 7116,6  | 2419,4 | 8736,4                |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 8                                                                                                                            | 7443,2                                                                                                                                                                | 1762,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 10627,5        | 8819,9  | 3422,3 | 11168,2               |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 9                                                                                                                            | 9024,8                                                                                                                                                                | 2186,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 12886,1        | 10627,5 | 3964,9 | 13207,8               |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 10                                                                                                                           | 11401,4                                                                                                                                                               | 2865,0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 16679,9        | 12886,1 | 4669,7 | 15784,2               |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 11                                                                                                                           | 14363,5                                                                                                                                                               | 3611,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 21079,5        | 16679,9 | 6826,6 | 21114,7               |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| 12                                                                                                                           | 17742,6                                                                                                                                                               | 4580,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 26009,7        | 21079,5 | 8357,0 | 26312,7               |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| ОПК–5: Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при решении профессиональных задач |                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |         |        |                       |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |
| ОПК-5.1                                                                                                                      | Выбирает соответствующие содержанию профессиональных задач инструментарий обработки и анализа данных, современные информационные технологии и программное обеспечение | <p>Вопросы к зачету:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Эконометрика как научная дисциплина. Цели, предмет, задачи эконометрики</li><li>2. Инструментарий эконометрики. Типы моделей и переменных</li><li>3. Этапы эконометрического моделирования</li><li>4. Линейная модель парной регрессии и метод наименьших квадратов (МНК)</li><li>5. Экономическая и статистическая интерпретация линейной модели парной регрессии. Экономическая интерпретация параметров модели.</li><li>6. Коэффициенты корреляции и детерминации в линейной модели парной регрессии.</li><li>7. Проверка качества модели линейной парной регрессии (верификация модели.</li></ol>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                |         |        |                       |      |    |                       |   |        |       |        |   |       |   |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |       |        |   |        |       |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |        |        |        |        |   |        |        |         |        |        |         |   |        |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |    |         |        |         |         |        |         |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                |            |        |           |  |   |                |                |   |   |    |    |   |   |    |    |   |     |    |    |   |     |   |   |
|----------------|----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|------------|--------|-----------|--|---|----------------|----------------|---|---|----|----|---|---|----|----|---|-----|----|----|---|-----|---|---|
|                |                                  | <p>8. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии</p> <p>9. Линейная модель множественной регрессии. Эмпирическая форма записи. Оценка параметров модели с помощью МНК .</p> <p>10.Показатели качества множественной регрессии.</p> <p>11.Мультиколлинеарность.</p> <p>12.Гетероскедастичность и автокорреляция в остатках регрессии.</p> <p>13.Понятие и последствия гетероскедастичности. Обнаружение и устранение гетероскедастичности.</p> <p>14.Понятие и последствия автокорреляции.</p> <p>15.Обнаружение и устранение автокорреляции.</p> <p>16.Понятие временного ряда и его основные компоненты.</p> <p>17.Построение аддитивной модели.</p> <p>18.Построение мультипликативной модели.</p> <p>19.Модели стационарных и нестационарных временных рядов.</p> <p>20.Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.</p> <p>21.Модель авторегрессии–скользящего среднего (модель ARMA).</p> <p>22.Авторегрессионная модель проинтегрированного скользящего среднего (модель ARIMA).</p> <p>23.Понятие о системах уравнений. Системы независимых уравнений и системы взаимозависимых уравнений.</p> <p>24.Структурная и приведенная формы модели...</p> <p>25.Идентификация модели.</p> <p>26. Методы оценки систем одновременных уравнений.</p> <p>27.Косвенный, двухшаговый и трехшаговый МНК...</p> <p>Применение систем уравнений для построения макроэкономических моделей и моделей спроса – предложения</p> <p>Решить задачи:</p> <p>1. Бюджетное обследование пяти случайно выбранных семей дало следующие результаты (в тыс. руб.):</p> <table><tr><th>Семья</th><th>Накопления</th><th>Доходы</th><th>Имущество</th></tr><tr><td></td><td>y</td><td>x<sub>1</sub></td><td>x<sub>2</sub></td></tr><tr><td>1</td><td>1</td><td>10</td><td>20</td></tr><tr><td>2</td><td>2</td><td>14</td><td>14</td></tr><tr><td>3</td><td>1,5</td><td>11</td><td>12</td></tr><tr><td>4</td><td>1,1</td><td>8</td><td>5</td></tr></table> | Семья          | Накопления | Доходы | Имущество |  | y | x <sub>1</sub> | x <sub>2</sub> | 1 | 1 | 10 | 20 | 2 | 2 | 14 | 14 | 3 | 1,5 | 11 | 12 | 4 | 1,1 | 8 | 5 |
| Семья          | Накопления                       | Доходы                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Имущество      |            |        |           |  |   |                |                |   |   |    |    |   |   |    |    |   |     |    |    |   |     |   |   |
|                | y                                | x <sub>1</sub>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | x <sub>2</sub> |            |        |           |  |   |                |                |   |   |    |    |   |   |    |    |   |     |    |    |   |     |   |   |
| 1              | 1                                | 10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 20             |            |        |           |  |   |                |                |   |   |    |    |   |   |    |    |   |     |    |    |   |     |   |   |
| 2              | 2                                | 14                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 14             |            |        |           |  |   |                |                |   |   |    |    |   |   |    |    |   |     |    |    |   |     |   |   |
| 3              | 1,5                              | 11                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12             |            |        |           |  |   |                |                |   |   |    |    |   |   |    |    |   |     |    |    |   |     |   |   |
| 4              | 1,1                              | 8                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 5              |            |        |           |  |   |                |                |   |   |    |    |   |   |    |    |   |     |    |    |   |     |   |   |

| Код индикатора                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-----|-----|-----|-----|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|--------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|-----|---------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | <table><tr><td>5</td><td>0,8</td><td>6</td><td>8</td></tr><tr><td>6</td><td>0,5</td><td>8</td><td>10</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |        |     |     | 5   | 0,8 | 6   | 8      | 6   | 0,5    | 8   | 10     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | 5                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,8    | 6   | 8   |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | 6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 0,5    | 8   | 10  |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | <p>Задание:</p> <p>1. Оценить регрессию <math>y</math> на <math>x_1</math> и <math>x_2</math></p> <p>2. Спрогнозировать накопления семьи, имеющей доход 15 тыс. руб. и имущество стоимостью 18 тыс. руб.</p> <p>3. Если предположить, что доход семьи возрос на 5 тыс. руб., в то время как стоимость имущества не изменилась. Оценить рост накоплений.</p> <p>4. Оценить, как возрастут накопления семьи, если ее доход вырос на 3 тыс. руб., а стоимость имущества на 5 тыс. руб.</p> <p>5. Найти сумму квадратов остатков, вычислить среднее квадратическое отклонение и коэффициент вариации (относительно среднего значения <math>y</math>)</p> <p>6. Построить линии уровня функции <math>y</math> и объяснить экономический смысл соотношения «доход-имущество», определяющего равные накопления.</p> |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | <p>Задание:</p> <p>Постройте поле корреляции и сформируйте гипотезу о форме связи. Рассчитайте параметры уравнений линейной, степенной, экспоненциальной, обратной, гиперболической парной регрессии.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | <table><tr><td>x</td><td>y</td></tr><tr><td>0,1</td><td>0,1219</td></tr><tr><td>0,4</td><td>0,1743</td></tr><tr><td>0,7</td><td>0,7286</td></tr><tr><td>1</td><td>1,6223</td></tr><tr><td>1,3</td><td>3,2761</td></tr><tr><td>1,6</td><td>5,7402</td></tr><tr><td>1,9</td><td>9,4417</td></tr><tr><td>2,2</td><td>14,8419</td></tr><tr><td>2,5</td><td>21,6135</td></tr><tr><td>2,8</td><td>31,4062</td></tr><tr><td>3,1</td><td>45,9779</td></tr></table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |        |     |     | x   | y   | 0,1 | 0,1219 | 0,4 | 0,1743 | 0,7 | 0,7286 | 1   | 1,6223 | 1,3 | 3,2761 | 1,6 | 5,7402 | 1,9 | 9,4417 | 2,2 | 14,8419 | 2,5 | 21,6135 | 2,8 | 31,4062 | 3,1 | 45,9779 |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | x                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | y      |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | 0,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,1219 |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | 0,4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,1743 |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  | 0,7                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,7286 |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1,6223                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| 1,3                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 3,2761                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| 1,6                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 5,7402                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| 1,9                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 9,4417                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| 2,2                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 14,8419                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| 2,5                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 21,6135                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| 2,8                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 31,4062                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| 3,1                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 45,9779                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| <p>3. Имеются данные о количестве вносимых минеральных удобрений <math>X</math> (кг) и урожайности картофеля <math>Y</math> (ц) по десяти сельхоз предприятиям:</p>                                                                                                                                   |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| <table><tr><td>X</td><td>262</td><td>140</td><td>290</td><td>200</td><td>190</td><td>202</td><td>210</td><td>150</td><td>280</td><td>160</td></tr><tr><td>Y</td><td>180</td><td>130</td><td>220</td><td>135</td><td>136</td><td>165</td><td>200</td><td>140</td><td>210</td><td>140</td></tr></table> |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        | X   | 262 | 140 | 290 | 200 | 190    | 202 | 210    | 150 | 280    | 160 | Y      | 180 | 130    | 220 | 135    | 136 | 165    | 200 | 140     | 210 | 140     |     |         |     |         |
| X                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 262                              | 140                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 290    | 200 | 190 | 202 | 210 | 150 | 280    | 160 |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
| Y                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 180                              | 130                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 220    | 135 | 136 | 165 | 200 | 140 | 210    | 140 |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |        |     |     |     |     |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |        |     |         |     |         |     |         |     |         |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                  | <p>Задание:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Составить уравнение линейной регрессии, используя МНК, и найти числовые характеристики переменных.</li> <li>• Составить уравнение линейной регрессии, используя матричный метод.</li> <li>• Вычислить коэффициент корреляции и оценить полученное уравнение регрессии.</li> <li>• Найти оценки параметров <math>a</math>, <math>b</math>, <math>\delta^2</math>.</li> <li>• Найти параметры нормального распределения для статистик <math>a</math>, <math>b</math>.</li> <li>• Найти доверительные интервалы для <math>a</math> и <math>b</math> на основании оценок и при уровне значимости <math>\alpha = 0.05</math>.</li> <li>• Вычислить коэффициент детерминации и оценить качество выбранного уравнения регрессии.</li> </ul> <p>Задания:</p> <p>1. Последовательно построить уравнения парной (линейной и нелинейной) регрессии) зависимости уровня жизни населения (через показатель ИЧР) от различных факторов (минимум 3). Определить какой из факторов наибольшей степени определяет динамику ИЧР.<br/>В рамках этого задания необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Построить поле корреляции и сформулировать гипотезу о форме связи.</li> <li>2) Найти оценки параметров модели парной линейной регрессии. Записать полученное уравнение регрессии.</li> <li>3) Проверить значимость оценок коэффициентов с надежностью 0,95 с помощью статистики Стьюдента и сделать выводы о значимости этих оценок.</li> <li>4) Определить интервальные оценки коэффициентов с надежностью 0,95.</li> <li>5) Проверить при уровне значимости 0,05 значимость уравнения регрессии с помощью статистики Фишера и сделать выводы о значимости уравнения регрессии.</li> <li>6) Определить коэффициент детерминации и коэффициент корреляции. Сделать выводы о качестве уравнения регрессии.</li> <li>7) Рассчитать среднюю ошибку аппроксимации и сделайте выводы о качестве уравнения регрессии.</li> <li>8) Рассчитать прогнозное значение результата, если значение фактора <math>X</math> будет больше на 15% его среднего уровня.</li> <li>9) Дать экономическую интерпретацию коэффициентов парной регрессии.</li> </ol> <p>2. Построить уравнения множественной регрессии зависимости уровня жизни населения (через показатель ИЧР) от различных факторов (минимум 5). Определить какой из факторов наибольшей степени определяет динамику ИЧР<br/>В рамках этого задания требуется:<br/>Используя матричную форму метода наименьших квадратов рассчитать:</p> |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции                                                                                                                                                  | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                |                                                                                                                                                                                   | 1) коэффициенты регрессии;<br>2) стандартные ошибки коэффициентов регрессии;<br>3) множественный индекс корреляции;<br>4) скорректированное значение множественного коэффициента детерминации;<br>5) бетта-коэффициенты;<br>6) парные коэффициенты корреляции;<br>7) множественный коэффициент корреляции через бетта – коэффициенты и парные коэффициенты корреляции;<br>8) дисперсионное отношение Фишера;<br>9) Частные F-критерии для каждого фактора.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| ОПК-5.2        | Использует для решения профессиональных задач современные информационные технологии и программные средства, предварительно оценив возможность и целесообразность их использования | Вопросы к зачету:<br>1. Эконометрика как научная дисциплина. Цели, предмет, задачи эконометрики<br>2. Инструментарий эконометрики. Типы моделей и переменных<br>3. Этапы эконометрического моделирования<br>4. Линейная модель парной регрессии и метод наименьших квадратов (МНК)<br>5. Экономическая и статистическая интерпретация линейной модели парной регрессии. Экономическая интерпретация параметров модели.<br>6. Коэффициенты корреляции и детерминации в линейной модели парной регрессии.<br>7. Проверка качества модели линейной парной регрессии (верификация модели).<br>8. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии<br>9. Линейная модель множественной регрессии. Эмпирическая форма записи. Оценка параметров модели с помощью МНК .<br>10. Показатели качества множественной регрессии.<br>11. Мультиколлинеарность.<br>12. Гетероскедастичность и автокорреляция в остатках регрессии.<br>13. Понятие и последствия гетероскедастичности. Обнаружение и устранение гетероскедастичности.<br>14. Понятие и последствия автокорреляции.<br>15. Обнаружение и устранение автокорреляции.<br>16. Понятие временного ряда и его основные компоненты.<br>17. Построение аддитивной модели.<br>18. Построение мультипликативной модели.<br>19. Модели стационарных и нестационарных временных рядов.<br>20. Модели стационарных и нестационарных временных рядов, их идентификация.<br>21. Модель авторегрессии–скользящего среднего (модель ARMA).<br>22. Авторегрессионная модель проинтегрированного скользящего среднего (модель ARIMA). |

| Код индикатора | Индикатор достижения компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |      |      |      |    |    |    |   |   |      |      |      |      |    |  |   |      |      |      |    |  |  |   |      |      |    |  |  |  |   |      |    |  |  |  |  |   |
|----------------|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|------|----|----|----|---|---|------|------|------|------|----|--|---|------|------|------|----|--|--|---|------|------|----|--|--|--|---|------|----|--|--|--|--|---|
|                |                                  | <p>23.Понятие о системах уравнений. Системы независимых уравнений и системы взаимозависимых уравнений.</p> <p>24.Структурная и приведенная формы модели...</p> <p>25.Идентификация модели.</p> <p>26. Методы оценки систем одновременных уравнений.</p> <p>27.Косвенный, двухшаговый и трехшаговый МНК...</p> <p>Применение систем уравнений для построения макроэкономических моделей и моделей спроса – предложения</p> <p>Задачи:</p> <p>Задача 1. В таблице указаны парные коэффициенты корреляции. Проведите анализ целесообразности включения заданных факторов в уравнение множественной линейной регрессии.</p> <table><tr><td></td><td>y</td><td>x1</td><td>x2</td><td>x3</td><td>x4</td></tr><tr><td>y</td><td>1</td><td>0,71</td><td>0,58</td><td>0,08</td><td>0,62</td></tr><tr><td>x1</td><td></td><td>1</td><td>0,53</td><td>0,20</td><td>0,81</td></tr><tr><td>x2</td><td></td><td></td><td>1</td><td>0,13</td><td>0,30</td></tr><tr><td>x3</td><td></td><td></td><td></td><td>1</td><td>0,25</td></tr><tr><td>x4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>1</td></tr></table> <p>Задача 2. По 25 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> <p><math>\hat{y}_i = -1,725 + 0,903x_1 + 0,081x_2</math></p> <p><math>\overline{y} = 9,6</math></p> <p><math>\overline{x_1} = 6,27</math></p> <p><math>\overline{x_2} = 22,3</math></p> <p>Определить с помощью коэффициентов эластичности силу влияния каждого фактора на результат. Ранжировать факторы по силе влияния. Найти скорректированный коэффициент детерминации, если множественный коэффициент детерминации равен 0,74.</p> <p>Задания:</p> <p>1. Используя отчетность конкретного предприятия постройте прогноз динамики его финансовых результатов</p> |      | y    | x1   | x2 | x3 | x4 | y | 1 | 0,71 | 0,58 | 0,08 | 0,62 | x1 |  | 1 | 0,53 | 0,20 | 0,81 | x2 |  |  | 1 | 0,13 | 0,30 | x3 |  |  |  | 1 | 0,25 | x4 |  |  |  |  | 1 |
|                | y                                | x1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | x2   | x3   | x4   |    |    |    |   |   |      |      |      |      |    |  |   |      |      |      |    |  |  |   |      |      |    |  |  |  |   |      |    |  |  |  |  |   |
| y              | 1                                | 0,71                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 0,58 | 0,08 | 0,62 |    |    |    |   |   |      |      |      |      |    |  |   |      |      |      |    |  |  |   |      |      |    |  |  |  |   |      |    |  |  |  |  |   |
| x1             |                                  | 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 0,53 | 0,20 | 0,81 |    |    |    |   |   |      |      |      |      |    |  |   |      |      |      |    |  |  |   |      |      |    |  |  |  |   |      |    |  |  |  |  |   |
| x2             |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 1    | 0,13 | 0,30 |    |    |    |   |   |      |      |      |      |    |  |   |      |      |      |    |  |  |   |      |      |    |  |  |  |   |      |    |  |  |  |  |   |
| x3             |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      | 1    | 0,25 |    |    |    |   |   |      |      |      |      |    |  |   |      |      |      |    |  |  |   |      |      |    |  |  |  |   |      |    |  |  |  |  |   |
| x4             |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |      |      | 1    |    |    |    |   |   |      |      |      |      |    |  |   |      |      |      |    |  |  |   |      |      |    |  |  |  |   |      |    |  |  |  |  |   |

| Код<br>индикатора | Индикатор достижения<br>компетенции | Оценочные средства                                                                                                                                                                                                                                        |
|-------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                   |                                     | <p>2. Используя отчетность конкретного предприятия постройте модель его прибыли</p> <p>На основе самостоятельно построенной модели рентабельности производства конкретного предприятия оценить степень влияния различных факторов на ее формирование.</p> |

***б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:***

Промежуточная аттестация по дисциплине «Эконометрика (продвинутый уровень)» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета.

Зачет по данной дисциплине проводится в устной форме и представляет собой защиту ИДЗ.

**Показатели и критерии оценивания зачета:**

На «зачет» оценивается ответ, если обучающийся свободно, с глубоким знанием материала, правильно, последовательно и полно выберет тактику действий, и ответит на дополнительные вопросы; если обучающийся достаточно убедительно, с несущественными ошибками в теоретической подготовке и достаточно освоенными умениями по существу правильно ответил на вопрос с дополнительными комментариями педагога или допустил небольшие погрешности в ответе.

«Незачет» выставляется, если обучающийся только имеет очень слабое представление о предмете и недостаточно, или вообще не освоил умения по разрешению производственной ситуации. Допустил существенные ошибки в ответе на большинство вопросов ситуационной задачи, неверно отвечал на дополнительно заданные ему вопросы, не может справиться с решением подобной ситуационной задачи на практике.