

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
**«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»**

Филиал КузГТУ в г. Новокузнецке

УТВЕРЖДЕНО

Заместитель директора,  
совмещающий обязанности директора  
филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

\_\_\_\_\_ Баранов Ю.А.

«29» мая 2026г.

**Рабочая программа дисциплины**  
**Эконометрика**

**Направление подготовки 38.05.01 Экономическая безопасность**

**Направленность (профиль) 02 Экономико-правовое обеспечение экономической безопасности**

**Присваиваемая квалификация «Экономист»**

Формы обучения: очная

Год набора 2022

Новокузнецк 2026 г.

Рабочая программа обсуждена на заседании учебно-методического совета филиала КузГТУ в г. Новокузнецке

Протокол № 6 от 29.05.2026

Зав. Кафедрой ИТиЭД

  
\_\_\_\_\_

В. В. Шарлай

СОГЛАСОВАНО:

Заместитель директора по УР

  
\_\_\_\_\_

Т. А. Евсина

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Эконометрика", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Освоение дисциплины направлено на формирование:  
обще профессиональных компетенций:

ОПК-3 - Способен рассчитывать экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов.

**Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций**

**Индикатор(ы) достижения:**

Выбирает метод решения поставленной задачи, анализирует полученный результат.

**Результаты обучения по дисциплине:**

Знает основные понятия и алгоритмы решения

Умеет использовать математические методы для решения поставленных задач

Владеет основными техниками математических расчетов

**2 Место дисциплины "Эконометрика" в структуре ОПОП специалитета**

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Математика.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указанных в пункте 1.

**3 Объем дисциплины "Эконометрика" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся**

Общая трудоемкость дисциплины "Эконометрика" составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

| Форма обучения  | Количество часов |          |    |
|---|------------------|----------|----|
|   | ОФ               | ОЗФ      | ЗФ |
| <b>Курс 2/Семестр 4</b>   |                  |          |    |
| Всего часов   |                  | 108      |    |
| <b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):</b> |                  |          |    |
| Аудиторная работа   |                  |          |    |
| Лекции  |                  | 6        |    |
| Лабораторные занятия  |                  |          |    |
| Практические занятия  |                  | 10       |    |
| Внеаудиторная работа  |                  |          |    |
| Индивидуальная работа с преподавателем:   |                  |          |    |
| Консультация и иные виды учебной деятельности                                     |                  |          |    |
| Самостоятельная работа  |                  | 92       |    |
| Форма промежуточной аттестации  |                  | зачет /4 |    |

#### 4 Содержание дисциплины "Эконометрика", структурированное по разделам (темам)

##### 4.1. Лекционные занятия

| Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание   | Трудоемкость в часах |          |    |
|--|----------------------|----------|----|
|  | ОФ                   | ОЗФ      | ЗФ |
| <b>1. Линейная регрессия.</b> Классификация эконометрических моделей. Основные этапы построения эконометрических моделей. Типы экономических данных, используемых в эконометрических исследованиях: пространственные данные и временные ряды. Статистическая зависимость (независимость) случайных переменных. Ковариация. Анализ линейной статистической связи экономических данных, корреляция; вычисление коэффициентов корреляции. Линейная модель парной регрессии. |                      | 2        |    |
| <b>2. Нелинейная регрессия.</b> Оценка параметров модели с помощью метода наименьших квадратов (МНК). Оценка существенности параметров линейной регрессии. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии. Нелинейная регрессия. Нелинейные модели и их линеаризация.   |                      | 2        |    |
| <b>3. Множественная регрессия.</b> Отбор факторов при построении множественной регрессии. Мультиколлинеарность. Оценка параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК. Множественная корреляция. Частная корреляция. Показатели качества регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).  |                      | 2        |    |
| <b>4. Временные ряды.</b> Особенности практического применения регрессионных моделей. Анализ экономических объектов и прогнозирование с помощью модели множественной регрессии. Структура и особенности временных рядов экономических показателей. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах. Методы выявления тенденций во временных рядах. Построение тренда. Исследование и моделирование сезонных и периодических колебаний.          |                      |          |    |
| <b>ИТОГО</b>   |                      | <b>6</b> |    |

##### 4.2 Практические (семинарские) занятия

| Тема занятия | Трудоемкость в часах |     |    |
|--------------|----------------------|-----|----|
|              | ОФ                   | ОЗФ | ЗФ |

|   |  |           |  |
|---|--|-----------|--|
| <b>Линейная регрессия.</b> Классификация эконометрических моделей. Основные этапы построения эконометрических моделей. Типы экономических данных, используемых в эконометрических исследованиях: пространственные данные и временные ряды. Статистическая зависимость (независимость) случайных переменных. Ковариация. Анализ линейной статистической связи экономических данных, корреляция; вычисление коэффициентов корреляции. Линейная модель парной регрессии. |  | 2         |  |
| <b>Нелинейная регрессия.</b> Оценка параметров модели с помощью метода наименьших квадратов (МНК). Оценка существенности параметров линейной регрессии. Интервалы прогноза по линейному уравнению регрессии. Нелинейная регрессия. Нелинейные модели и их линеаризация.   |  | 2         |  |
| <b>Множественная регрессия.</b> Отбор факторов при построении множественной регрессии. Мультиколлинеарность. Оценка параметров множественной регрессии методом наименьших квадратов (МНК). Свойства оценок МНК. Множественная корреляция. Частная корреляция. Показатели качества регрессии. Обобщенный метод наименьших квадратов. Регрессионные модели с переменной структурой (фиктивные переменные).  |  | 2         |  |
| <b>Временные ряды.</b> Особенности практического применения регрессионных моделей. Анализ экономических объектов и прогнозирование с помощью модели множественной регрессии. Структура и особенности временных рядов экономических показателей. Методы обнаружения и устранения аномальных наблюдений во временных рядах. Методы выявления тенденций во временных рядах. Построение тренда. Исследование и моделирование сезонных и периодических колебаний.          |  | 4         |  |
| <b>ИТОГО</b>  |  | <b>10</b> |  |

#### 4.3 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

| Вид СРС  | Трудоемкость в часах |           |    |
|--|----------------------|-----------|----|
|  | ОФ                   | ОЗФ       | ЗФ |
| Решение задач в соответствии с изучаемым разделом.                     |                      | 70        |    |
| Подготовка к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации |                      | 22        |    |
| <b>ИТОГО</b>   |                      | <b>92</b> |    |
| <b>Зачет</b>   |                      | <b>4</b>  |    |

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Эконометрика"

##### 5.1 Паспорт фонда оценочных средств

| <b>Форма(ы) текущего контроля</b>   | <b>Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)</b> | <b>Индикатор(ы) достижения компетенции</b>                                    | <b>Результаты обучения по дисциплине (модулю)</b>  | <b>Уровень</b>      |
|---|---|---|--|---------------------|
| Опрос по контрольным вопросам и/или решению задач и/или тестирование  | ОПК-3   | Выбирает метод решения поставленной задачи, анализирует полученный результат. | Знает основные понятия и алгоритмы решения. Умеет использовать математические методы для решения поставленных задач. Владеет основными техниками математических расчетов | Высокий или средний |
| <p><b>Высокий уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: отлично; хорошо; зачтено.</p> <p><b>Средний уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки соотносятся с индикаторами достижения компетенции, рекомендованные оценки: хорошо; удовлетворительно; зачтено.</p> <p><b>Низкий уровень результатов обучения</b> – знания, умения и навыки не соотносятся с индикаторами достижения компетенции, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.</p> |   |   |  |                     |

## 5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся могут проводиться как при непосредственном взаимодействии педагогического работника с обучающимися, так и с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ, в том числе синхронного и (или) асинхронного взаимодействия посредством сети «Интернет».

### 5.2.1. Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по темам дисциплины заключается в опросе обучающихся по контрольным вопросам и (или) решению задач и (или) тестирование.

#### **Опрос по контрольным вопросам:**

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно либо в электронной форме задано два вопроса, на которые они должны дать ответы. Например:

1. Как находятся параметры линейной регрессии?
2. Как определить тип нелинейной регрессии?

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов – при правильном и полном ответе на все вопросы;
- 65-84 баллов – при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;
- 25-64 баллов – при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;
- 0-24 баллов – при отсутствии правильных ответов на вопросы.

#### **Решение задач:**

При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно либо в электронной форме задано три задачи, которые необходимо решить. Например:

1. Найти доверительный интервал для прогнозного значения.
2. Для заданной выборки построить диаграмму рассеяния.
3. По заданной диаграмме рассеяния подобрать тип нелинейной зависимости.

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов – при правильном и полном решении всех задач;

- 0...64 баллов - в прочих случаях.

**Тестирование (в том числе компьютерное):**

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо будет письменно либо в электронной форме ответить на 20 тестовых вопросов. Например:

1. Для уравнения линейной регрессии общая сумма отклонений равна 32, а факторная 28. Тогда остаточная равна

- 60
- 4
- 0,875

2. По выборке объёма 18 найдено уравнение линейной регрессии  $y=20-0,8x$  и вычислены факторная дисперсия равная 20 и общая дисперсия равная 1,5. Тогда остаточная дисперсия равна

- 0,25
- 0,075
- 0,9

3. По выборке найдено уравнение линейной регрессии  $y=20-0,6x$  и найдены факторная сумма равная 12 и остаточная равная 4. Тогда коэффициент корреляции равен

- -0,8
- -2/3
- + 2/3

4 По выборке объёма 32 найдено уравнение линейной регрессии  $y=10+0,6x$  найдена дисперсия результативного признака равная 3 и коэффициент корреляции равный 0,8 тогда остаточная дисперсия равна

- 1,152
- 0,1
- 0,75

5. По выборке объёма 18 найдено уравнение регрессии  $y=3-2x+0,5x^2$  и отклонение расчетных значений от фактических составило 24. Тогда остаточная дисперсия равна

- 1,6
- 1,5
- 1,3

За каждый правильно данный ответ обучающийся получает 5 баллов.

**Примерный перечень контрольных вопросов:**

**Линейная регрессия**

1. Когда применяется линейная регрессия?
2. Какие параметры линейной регрессии называются значимыми?
3. Что означает значимость коэффициентов регрессии?
4. Что определяет уровень значимости?
5. Что показывает факторная дисперсия?
6. Что показывает остаточная дисперсия?
7. Что показывает средний коэффициент аппроксимации?
8. Как связаны факторная, остаточная и общая дисперсия?
9. Какая дисперсия больше остаточная или факторная, если уравнение регрессии значимо?
10. Как находятся параметры линейной регрессии?

**Нелинейная регрессия**

1. Как определить тип нелинейной регрессии?
2. Как найти параметры заданного уравнения нелинейной регрессии?
3. В каком случае можно заменить уравнение нелинейной регрессии линейным?
4. Как проверить значимость уравнения нелинейной регрессии в целом?
5. Что показывает индекс детерминации?
6. Как сравнить два уравнения регрессии найденных пор результатам одной выборки?
7. Как находится индекс корреляции?
8. По какому критерию определяется значимость уравнения регрессии в целом?
9. Отчего зависит степень свободы факторной дисперсии?
10. Отчего зависит число степеней свободы остаточной дисперсии?

**Множественная регрессия**

1. Что показывает матрица коэффициентов межфакторной корреляции?

3. Какие переменные называются стандартизованными?
4. Как перейти от уравнения в стандартизованном виде к уравнению в натуральном масштабе?
5. Что такое мультиколлинеарность факторов?
6. Как по матрице парных коэффициентов корреляции найти факторы ответственные за мультиколлинеарность?
7. Как по матрице парных коэффициентов корреляции определить показатель множественной корреляции.
8. Как определить значимость факторов?
9. Как определить значимость уравнения линейной регрессии?
10. Какими способами определяется показатель множественной корреляции для линейного уравнения регрессии?

### **Временные ряды**

1. Какая модель временного ряда называется мультипликативной?
2. Какая модель временного ряда называется аддитивной?
3. Что такое фиктивные переменные?
4. Для какой модели используются фиктивные переменные?
5. Что показывает коррелограмма?
6. Что называется автокорреляцией остатков?
7. С помощью какого критерия находится автокорреляция остатков?
8. Как удалить сезонные колебания из аддитивной модели временного ряда?
9. Как удалить сезонные колебания из мультипликативной модели временного ряда?
10. Какие методы используют для оценки взаимосвязи двух временных рядов?

### **Примерный перечень задач:**

#### **Линейная регрессия**

1. Найти параметры линейной регрессии по заданной выборке.
2. По заданному коэффициенту корреляции и объёму выборки найти значение F критерия.
3. Для заданной выборки найти коэффициент корреляции.
4. Для заданной выборки найти средние ошибки коэффициентов регрессии.
5. Используя средние ошибки коэффициентов регрессии проверить значимость коэффициентов регрессии.
6. По заданной выборке и линейному уравнению регрессии найти среднюю ошибку аппроксимации.
7. Проверить значимость коэффициентов регрессии найденных по заданной выборке.
8. Построить доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.
9. Найти доверительный интервал для коэффициента корреляции.
10. Найти доверительный интервал для прогнозного значения.

#### **Нелинейная регрессия**

1. Для заданной выборки построить диаграмму рассеяния.
2. По заданной диаграмме рассеяния подобрать тип нелинейной зависимости.
3. Для заданной выборки составить уравнение нелинейной регрессии.
4. Привести к линеаризованному виду следующие зависимости.
5. Дать прогноз по нелинейному уравнению регрессии.
6. Для заданной выборки и предполагаемой зависимости найти индекс корреляции.
7. Для заданной выборки и предполагаемой зависимости найти остаточную дисперсию.
8. Для заданной выборки и предполагаемой зависимости проверить равенство сумм.
9. Для заданной выборки и предполагаемой зависимости найти среднюю ошибку аппроксимации.
10. Для заданной выборки и предполагаемой зависимости оценить значимость полученного уравнения регрессии.

#### **Множественная регрессия**

1. По заданной матрице парных коэффициентов корреляции оценить мультиколлинеарность факторов.
2. По заданной матрице парных коэффициентов корреляции составить уравнение регрессии в стандартизованном виде.
3. По заданной выборки найти уравнение регрессии в натуральном масштабе.
4. По заданной матрице парных коэффициентов корреляции найти показатель множественной корреляции.

корреляции и объём выборки.

6. По заданной матрице парных коэффициентов корреляции найти частные F критерии.

7. По заданной матрице парных коэффициентов корреляции найти частные коэффициенты корреляции.

8. Оценить значимость каждого фактора, используя частные F критерии.

9. Оценить значимость каждого фактора частные коэффициенты корреляции.

10. Построить доверительный интервал для прогнозного значения.

#### **Временные ряды**

1. Построить график временного ряда.

2. Для заданного временного ряда построить коррелограмму.

3. Для заданного временного ряда определить период сезонных колебаний.

4. Для заданного временного ряда построить аддитивную модель.

5. Для заданного временного ряда построить мультипликативную модель.

6. Для заданного временного ряда оценить достоверность модели.

7. Для заданного временного ряда оценить автокорреляцию в остатках, используя критерий Дарбина-Уотсона.

8. Оценить взаимосвязь временных рядов, используя первые разности.

9. Оценить взаимосвязь временных рядов, используя метод отклонения от тренда.

10. Оценить взаимосвязь временных рядов, используя метод включения в уравнение фактора времени

#### **Примерный перечень тестовых заданий:**

##### **Линейная регрессия**

1. По выборке объёма 36 найден коэффициент корреляции равный 0,8. Тогда значение F-критерия равно

- 28,8

- 45

- 64

2. По выборке найден коэффициент корреляции равный 0,5 и значение F-критерия равное 10.

Тогда объём выборки равен

- 30

- 5

- 20

3. Для уравнения линейной регрессии  $y=200-78x$  отклонение фактического значения результативной переменной от расчетного для точки с координатами (2; 50) равно

- 4

+ : 6

- 58

4. Для линейного уравнения регрессии остаточная дисперсия равна 0,8 а сумма квадратов отклонений фактических значений от расчетных равна 20, тогда объём выборки равен

- 23

- 25

- 27

5. Для уравнения линейной регрессии  $y=20-0,8x$  значение F-критерия равное 25. Тогда средняя ошибка коэффициента регрессии равна

- 0,016

- 0,12

- 0,16

6. Для уравнения линейной регрессии общая сумма отклонений равна 32, а факторная 28. Тогда остаточная равна

- 60

- 4

- 0,875

7. По выборке объёма 18 найдено уравнение линейной регрессии  $y=20-0,8x$  и вычислены факторная дисперсия равная 20 и общая дисперсия равная 1,5. Тогда остаточная дисперсия равна

- 0,25

- 0,075

- 0,9

8. По выборке найдено уравнение линейной регрессии  $y=20-0,6x$  и найдены факторная сумма равная 12 и остаточная равная 4. Тогда коэффициент корреляции равен

- -0,8

-2/3

- 2/3

9. По выборке объёма 32 найдено уравнение линейной регрессии  $y=10+0,6x$  найдена дисперсия результативного признака равная 3 и коэффициент корреляции равный 0,8 тогда остаточная дисперсия равна

- 1,152

- 0,1

-0,75

10. Для линейного уравнения регрессии остаточная дисперсия равна 0,8 а сумма квадратов отклонений фактических значений от расчетных равна 20, тогда объём выборки равен

- 23

- 25

- 27

### Нелинейная регрессия

1. По выборке объёма 18 найдено уравнение регрессии  $y=3-2x+0,5x^2$  и отклонение расчетных значений от фактических составило 24. Тогда остаточная дисперсия равна

- 1,6

- 1,5

- 1,3

2. Для каких нелинейных регрессий не выполняется равенство сумм

- Нелинейных относительно параметров

- Нелинейных относительно переменных

- Выполняется для любой нелинейной регрессии

3. Для зависимости  $y=ax/(b+x)$  найдено линеаризованное уравнение  $y=0,2+4x$  тогда значение параметра а равно

-3

- 5

- 4

4. Для зависимости  $y=ax/(b+x)$  найдено линеаризованное уравнение  $y=0,2+4x$  тогда значение параметра в равно

- 8

- 6

- 4

5. По выборке

|   |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| x | 1  | 4  | 100 | 1  | 16 | 16 | 4  | 64 | 4  | 64 |
| y | 47 | 35 | 2   | 37 | 10 | 17 | 17 | 5  | 21 | 13 |

параметр b при зависимости  $y=a+b/x^{0.5}$  равен

- 40

- 30

- 20

6. По выборке

|   |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| x | 1  | 4  | 100 | 1  | 16 | 16 | 4  | 64 | 4  | 64 |
| y | 47 | 35 | 2   | 37 | 10 | 17 | 17 | 5  | 21 | 13 |

параметр a при зависимости  $y=a+b/x^{0.5}$  равен

- 3

- 4

- 5

7. По выборке

|   |    |    |     |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| x | 1  | 4  | 100 | 1  | 16 | 16 | 4  | 64 | 4  | 64 |
| y | 47 | 35 | 2   | 37 | 10 | 17 | 17 | 5  | 21 | 13 |

Индекс корреляции при зависимости  $y=a+b/x^{0.5}$  равен

- 0,837

- 0,857

- 0,877

8. Зависимость объёма производства у от численности занятых рабочих х по 15 заводам концерна описывается следующим уравнением регрессии  $y=30-0,4x+0,004x^2$ , при этом доля остаточной дисперсии в общей составляет 20%. Тогда индекс корреляции равен

- 0,8

+0,84

- 0,86

9. Зависимость объема производства  $y$  от численности занятых рабочих  $x$  по 15 заводам концерна описывается следующим уравнением регрессии  $y=25-0,4x+0,004x^2$ , при этом доля остаточной дисперсии в общей составляет 20%. Тогда коэффициент эластичности при  $x=25$  равен

- -5

- 5

- 6

- -6

10. По группе 10 заводов производящих однородную продукцию, получено уравнение регрессии себестоимости единицы продукции от уровня технической оснащённости:  $y=20+10x^{0,5}$ . Факторная дисперсия превышает общую дисперсию в 4,5 раза. Тогда индекс корреляции равен

- 0,45

- 0,55

- 0,65

### **Множественная регрессия**

1. Какое утверждение верно

- В модель линейной множественной регрессии рекомендуется включать мультиколлинерные факторы

- Мультиколлинеарность факторов приводит к снижению надежности оценок параметров регрессии

- Мультиколлинеарность факторов проявляется в наличии парных коэффициентов межфакторной корреляции со значениями меньше 0,3

2. Проблема спецификации регрессионной модели включает в себя

- отбор факторов, включаемых в уравнение регрессии

- оценка параметров уравнения регрессии

- оценка надежности результатов регрессионного анализа

3. Требования к факторам, включаемым в модель линейной множественной регрессии

- число факторов должно быть в 6 раз меньше объема совокупности

- факторы должны иметь одинаковую размерность

- факторы должны представлять временные ряды

4. Отбор факторов в эконометрическую модель линейного уравнения множественной регрессии

можно проводить на основе:

- исключения одного из пары коллинеарных факторов из модели

- включение коллинеарных факторов в одно и тоже уравнение

- отбор более высоких значений коэффициентов регрессии в натуральном масштабе

5. Коэффициент множественной детерминации характеризует

- тесноту совместного влияния на результат в уравнении множественной регрессии

- тесноту связи между результатом и соответствующим фактором, при устранении влияния других факторов, включенных в модель

- долю дисперсии результативного признака, объясненную регрессией в его общей дисперсии

6. Уравнение множественной регрессии в натуральном масштабе имеет вид

$Y=20+0,7x_1+0,5x_2$ . На результативный признак наибольшее влияние

-  $x_1$

-  $x_2$

- нельзя сделать вывод.

7. Уравнение множественной регрессии в стандартизованном виде имеет вид  $t_y=0,9t_{x_1}+0,5t_{x_2}$ . На результативный признак оказывает наибольшее влияние

-  $x_1$

-  $x_2$

- нельзя сделать вывод

8. По 40 наблюдениям составлено уравнение  $y=5+2x_1+3x_2-4x_3$ , найдено значение  $F=108$ . Тогда  $R^2$  равно

- 0,9

- 0,8

- 0,7

9. По 40 предприятиям концерна изучается зависимость прибыли  $y$  от выработки продукции на одного работника  $x_1$  и индекса цен на продукцию  $x_2$ . Найдены  $r_{yx_1}=0,68$ ,  $r_{yx_2}=0,44$  и  $r_{x_1x_2}=0,4$ . Тогда уравнение в стандартизованном виде имеет вид

-  $t_y=0,6t_{x_1}+0,2t_{x_2}$

-  $t_y=0,4t_{x_1}+0,6t_{x_2}$

$$-t_y = 0,6t_{x_1} + 0,4t_{x_2}$$

10. По 40 предприятиям концерна изучается зависимость прибыли  $y$  от выработки продукции на одного работника  $x_1$  и индекса цен на продукцию  $x_2$ . Найдены  $r_{yx_1} = 0,68$ ,  $r_{yx_2} = 0,44$  и  $r_{x_1x_2} = 0,4$ . Тогда показатель множественной корреляции равен

- 0,496
- 0,596
- 0,796

### Временные ряды

1. Автокорреляционная функция это

- зависимость коэффициентов автокорреляции от первых разностей уровней временного ряда
- зависимость уровня временного ряда от коэффициента корреляции с его номером
- последовательность коэффициентов автокорреляции расположенных по возрастанию их порядков

2. Если амплитуда сезонных колебаний убывает то строят

- мультипликативную модель временного ряда
- аддитивную модель временного ряда
- не возможно построить модель временного ряда

3. Если амплитуда сезонных колебаний постоянна то строят

- мультипликативную модель временного ряда
- аддитивную модель временного ряда
- не возможно построить модель временного ряда

4. Число фиктивных переменных в аддитивной модели временного ряда определяется

- объемом выборки
- периодом колебаний
- количеством периодов во временном ряде

5. Пусть  $Y$  - временной ряд,  $T$  - трендовая компонента,  $S$  - сезонная,  $E$  - случайная компонента. Тогда аддитивная модель временного ряда имеет вид

- $Y = T + S + E$
- $Y = TE + S$
- $Y = TSE$

6. Пусть  $Y$  - временной ряд,  $T$  - трендовая компонента,  $S$  - сезонная,  $E$  - случайная компонента. Тогда мультипликативная модель временного ряда имеет вид

- $Y = T + S + E$
- $Y = TE + S$
- $Y = TSE$

7. Для временного ряда: 4; 3; 7; 6; 8; 8; 10; 9 линейный тренд имеет вид

- $y = x + 2$
- $y = 1,2x + 3$
- $y = 2x - 1$

8. Для временного ряда: 4; 3; 7; 6; 8; 8; 10; 9 коэффициент автокорреляции первого порядка равен

- 0,86
- 0,79
- 0,95

9. Для временного ряда: 4; 3; 7; 6; 8; 8; 10; 9 коэффициент автокорреляции второго порядка равен

- 0,86
- 0,79
- 0,95

10. Для временного ряда: 9,6; 10,4; 11,4; 12,6; 14; 15,6; 17,4; 19,4; 21,6; 24 уравнение параболического тренда имеет вид

- $0,1x^2 + 0,5x + 9$
- $y = 1,6x + 6,8$
- $0,2x^2 + 0,3x + 8$

|                   |                     |                   |         |          |
|-------------------|---------------------|-------------------|---------|----------|
| Количество баллов | 0...64              | 65...74           | 75...84 | 85...100 |
| Шкала оценивания  | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо  | Отлично  |
|                   | Не зачтено          | Зачтено           |         |          |

## 5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является зачет, в процессе которого оцениваются результаты обучения по дисциплине и соотносятся с установленными в рабочей программе индикаторами достижения компетенций. Инструментом измерения результатов обучения по дисциплине является устный ответ обучающегося на 2 теоретических вопроса, выбранных случайным образом и (или) решение трех задач и (или) ответ на 20 тестовых заданий.

Опрос может проводиться в письменной и (или) устной, и (или) электронной форме (2 вопроса).

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов - при правильном и полном ответе на все вопросы;

- 65-84 баллов - при правильном и полном ответе на один из вопросов и правильном, но не полном ответе на другой из вопросов;

- 25-64 баллов - при правильном и неполном ответе только на один из вопросов;

- 0-24 баллов - при отсутствии правильных ответов на вопросы.

Задачи могут быть представлены в письменной либо в электронной форме (три задачи).

Критерии оценивания:

- 85-100 баллов - при правильном и полном решении всех задач;

- 65-84 баллов - при правильном и полном решении двух задач и правильном, но не полном решении третьей задачи;

- в прочих случаях - 0-64 балла.

Тестирование может проходить письменно либо в электронной форме (20 тестовых вопросов). За каждый правильно данный ответ обучающийся получает 5 баллов.

### **Примерный перечень вопросов:**

1. Как связаны факторная, остаточная и общая дисперсия?
2. Какая дисперсия больше остаточная или факторная, если уравнение регрессии значимо?
3. Как найти параметры заданного уравнения нелинейной регрессии?
4. В каком случае можно заменить уравнение нелинейной регрессии линейным?
5. Является ли значимость уравнения регрессии в целом?
6. От чего зависит степень свободы факторной дисперсии?
7. Что показывает матрица коэффициентов межфакторной корреляции?
8. Какие переменные называются стандартизованными?
9. Какая модель временного ряда называется аддитивной?
10. Для какой модели используются фиктивные переменные?

### **Примерный перечень задач:**

1. Для заданной выборки найти средние ошибки коэффициентов регрессии.
2. Используя средние ошибки коэффициентов регрессии проверить значимость коэффициентов регрессии.
3. Для заданной выборки построить диаграмму рассеяния.
4. Дать прогноз по нелинейному уравнению регрессии.
5. Для заданной выборки и предполагаемой зависимости найти среднюю ошибку аппроксимации.
6. Для заданной выборки и предполагаемой зависимости оценить значимость полученного уравнения регрессии.
7. По заданной матрице парных коэффициентов корреляции оценить мультиколлинеарность факторов.
8. По заданной матрице парных коэффициентов корреляции найти частные коэффициенты корреляции.
9. Для заданного временного ряда построить аддитивную модель.
10. Для заданного временного ряда построить мультипликативную модель.

### **Примерный перечень тестовых заданий:**

1. По выборке найден коэффициент корреляции равный 0,5 и значение F-критерия равное 10. Тогда объем выборки равен
  - 30
  - 5

- 20

2. Для уравнения линейной регрессии  $y=200-78x$  отклонение фактического значения результативной переменной от расчетного для точки с координатами (2; 50) равно

- 4

+ : 6

- 58

3. Для линейного уравнения регрессии остаточная дисперсия равна 0,8 а сумма квадратов отклонений фактических значений от расчетных равна 20, тогда объем выборки равен

- 23

- 25

- 27

4. По выборке объема 18 найдено уравнение регрессии  $y=3-2x+0,5x^2$  и отклонение расчетных значений от фактических составило 24. Тогда остаточная дисперсия равна

- 1,6

- 1,5

- 1,3

5. Для каких нелинейных регрессий не выполняется равенство сумм

- Нелинейных относительно параметров

- Нелинейных относительно переменных

- Выполняется для любой нелинейной регрессии

6. Уравнение множественной регрессии в натуральном масштабе имеет вид

$Y=20+0,7x_1+0,5x_2$ . На результативный признак наибольшее влияние

-  $x_1$

-  $x_2$

- нельзя сделать вывод.

7. Уравнение множественной регрессии в стандартизованном виде имеет вид  $t_y=0,9t_{x_1}+0,5t_{x_2}$ . На результативный признак оказывает наибольшее влияние

-  $x_1$

-  $x_2$

- нельзя сделать вывод

8. По 40 наблюдениям составлено уравнение  $y=5+2x_1+3x_2-4x_3$ , найдено значение  $F=108$ . Тогда  $R^2$  равно

- 0,9

- 0,8

- 0,7

9. Для временного ряда: 4; 3; 7; 6; 8; 8; 10; 9 коэффициент автокорреляции второго порядка равен

- 0,86

- 0,79

- 0,95

10. Для временного ряда: 9,6; 10,4; 11,4; 12,6; 14; 15,6; 17,4; 19,4; 21,6; 24 уравнение параболического тренда имеет вид

-  $0,1x^2+0,5x+9$

-  $y=1,6x+6,8$

-  $0,2x^2+0,3x+8$

|                   |                     |                   |         |          |
|-------------------|---------------------|-------------------|---------|----------|
| Количество баллов | 0...64              | 65...74           | 75...84 | 85...100 |
| Шкала оценивания  | Неудовлетворительно | Удовлетворительно | Хорошо  | Отлично  |
|                   | Не зачтено          | Зачтено           |         |          |

**5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций**

При проведении текущего контроля успеваемости в форме опроса по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дата проведения текущего контроля успеваемости. Педагогический работник задает вопросы, которые могут быть записаны на подготовленный для ответа лист бумаги. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно формулируют ответы на заданные вопросы. По истечении установленного времени лист бумаги с подготовленными ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

При проведении текущего контроля успеваемости в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения текущего контроля успеваемости. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов текущего контроля успеваемости.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета, проводимого устно или письменно, по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, достают чистый лист бумаги любого размера и ручку, выбирают случайным образом экзаменационный билет. На листе бумаги записываются Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы, дата проведения промежуточной аттестации и номер экзаменационного билета. В течение установленного педагогическим работником времени, но не менее 30 минут, обучающиеся письменно формулируют ответы на вопросы экзаменационного билета, после чего сдают лист с ответами педагогическому работнику. Педагогический работник при оценке ответов на экзаменационные вопросы имеет право задать обучающимся вопросы, необходимые для пояснения предоставленных ответов, а также дополнительные вопросы по содержанию дисциплины.

При проведении промежуточной аттестации в форме тестирования по распоряжению педагогического работника обучающиеся убирают все личные вещи, электронные средства связи, печатные и (или) рукописные источники информации, получают тестовые задания в печатной форме, где указывают Фамилия, Имя, Отчество (при наличии), номер учебной группы и дату проведения промежуточной аттестации. В течение установленного педагогическим работником времени обучающиеся письменно проходят тестирование. По истечении установленного времени тестовые задания с ответами обучающиеся передают педагогическому работнику для последующего оценивания результатов.

Компьютерное тестирование проводится с использованием ЭИОС КузГТУ.

Результаты текущего контроля успеваемости доводятся до сведения обучающихся в течение трех учебных дней, следующих за днем проведения текущего контроля успеваемости, и могут быть учтены педагогическим работником при промежуточной аттестации. Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающихся в день проведения промежуточной аттестации.

При подготовке ответов на вопросы при проведении текущего контроля успеваемости и при прохождении промежуточной аттестации обучающимся запрещается использование любых электронных средств связи, печатных и (или) рукописных источников информации. В случае обнаружения педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанных источников информации – оценка результатов текущего контроля успеваемости и (или) промежуточной аттестации соответствует 0 баллов.

При прохождении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами, допускается присутствие в помещении лиц, оказывающим таким обучающимся соответствующую помощь, а для подготовки ими ответов отводится дополнительное время с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состо

## **6 Учебно-методическое обеспечение**

### **6.1 Основная литература**

1. Эконометрика ; Под редакцией: Уткин В. Б.. – Москва : Дашков и К°, 2017. – 562 с. – ISBN 9785394021459. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=452991](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=452991) (дата обращения: 05.06.2022). – Текст : электронный.

2. Потахова, И. В. Эконометрика / И. В. Потахова ; Томский Государственный университет систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Факультет дистанционного обучения ТУСУРа, 2015. – 110 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=480792](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=480792) (дата обращения: 05.06.2022). – Текст : электронный.

### **6.2 Дополнительная литература**

1. Эконометрика ; Северо-Кавказский федеральный университет; Составитель: Молодых Владимир Анатольевич; Составитель: Рубежной Андрей Александрович; Составитель: Сосин Андрей Иванович. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2016. – 157 с. – URL: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_red&id=458941](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=458941) (дата обращения: 05.06.2022). – Текст : электронный.

2. Николаева, Е. А. Эконометрика. Математические методы обработки статистических данных : учебное пособие для студентов направления подготовки 38.03.01 "Экономика" / Е. А. Николаева, Е. Н. Грибанов ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра математики. – Кемерово : КузГТУ, 2017. – 124 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=91576&type=utchposob:common>. – Текст : непосредственный + электронный.

### **6.3 Методическая литература**

1. Эконометрика : методические материалы для обучающихся специальности 38.05.01 "Экономическая безопасность", всех форм обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра математики ; составитель Е. Н. Грибанов. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 45 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9646> (дата обращения: 06.06.2022). – Текст : электронный.

2. Эконометрика : методические материалы для обучающихся специальности 38.05.01 "Экономическая безопасность", заочной формы обучения / Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра математики ; составитель Е. Н. Грибанов. – Кемерово : КузГТУ, 2019. – 16 с. – URL: <http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=9647> (дата обращения: 06.06.2022). – Текст : электронный.

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


1. Электронная библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru/>
2. Электронная библиотечная система «Лань» <http://e.lanbook.com>
3. Электронная библиотека КузГТУ [https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com\\_content&view=article&id=230&Itemid=229](https://elib.kuzstu.ru/index.php?option=com_content&view=article&id=230&Itemid=229)
4. Электронная библиотечная система Новосибирского государственного технического университета <https://clck.ru/UoXpv>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [https://elibrary.ru/projects/subscription/rus\\_titles\\_open.asp?](https://elibrary.ru/projects/subscription/rus_titles_open.asp?)

### **6.5 Периодические издания**

1. Известия Российской академии наук. Серия математическая : журнал (печатный)

## **7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

ЭИОС КузГТУ:

1. Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: <https://elib.kuzstu.ru/>. – Текст: 

2. Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://portal.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

3. Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: <https://el.kuzstu.ru/>. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Эконометрика"**

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности и организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), в том числе:

- с результатами обучения по дисциплине;
- со структурой и содержанием дисциплины;

- с перечнем основной, дополнительной, методической литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий, использование которых необходимо при изучении дисциплины.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу, включающую:

- решение задач;
- самостоятельное изучение тем, предусмотренных рабочей программой, но не рассмотренных на занятиях лекционного (семинарского) типа и (или) углубленное изучение тем, рассмотренных на занятиях лекционного (семинарского) типа в соответствии с перечнем основной и дополнительной литературы, профессиональных баз данных и информационных справочных систем, а также периодических изданий;
- подготовку к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации.

В случае затруднений, возникающих при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Эконометрика", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:

1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

## **10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Эконометрика"**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине предусмотрены специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с педагогическим работником, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), меловой и (или) маркерной доской, оборудованием для демонстрации слайдов.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.

## **11 Иные сведения и (или) материалы**

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине предусмотрены специальные помещения:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа,

групповых консультаций и (или) индивидуальной работы обучающихся с педагогическим работником, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), меловой и (или) маркерной доской, оборудованием для демонстрации слайдов.

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенные учебной мебелью (столами, стульями), компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду КузГТУ.