

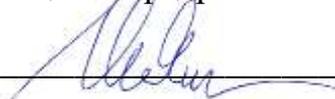
МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра «Прикладная математика и информатика»

Утверждено на заседании кафедры  
«Прикладная математика и информатика»  
24 января 2022 г., протокол № 5

Заведующий кафедрой

 М.В. Грязев

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ  
ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И  
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО  
ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**«Эконометрическое моделирование»**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы магистратуры**

по направлению подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

с направленностью (профилем)

**Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сетях передачи и обработки данных**

Форма обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 010402-01-22

Тула 2022 год

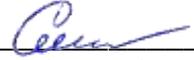
**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**фонда оценочных средств (оценочных материалов)**

**Разработчик:**

Смирнов О.И., доцент каф. ПМиИ, к.ф.-м.н., доцент

---

*(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)*



---

*(подпись)*

## 1. Описание фонда оценочных средств (оценочных материалов)

Фонд оценочных средств (оценочные материалы) включает в себя контрольные задания и (или) вопросы, которые могут быть предложены обучающемуся в рамках текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю). Указанные контрольные задания и (или) вопросы позволяют оценить достижение обучающимся планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), установленных в соответствующей рабочей программе дисциплины (модуля), а также сформированность компетенций, установленных в соответствующей общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

Полные наименования компетенций и индикаторов их достижения представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## 2. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.1)

1. Какие из следующих видов математических моделей не могут быть эконометрическими:
  - 1) оптимизационные;
  - 2) макроэкономические;
  - 3) теоретические;
  - 4) статические.
2. Какие из следующих видов математических моделей не могут быть эконометрическими:
  - 1) детерминированные;
  - 2) динамические;
  - 3) равновесные;
  - 4) микроэкономические.
3. Какие из следующих видов математических моделей не могут быть эконометрическими:
  - 1) балансовые;
  - 2) стохастические;
  - 3) прикладные;
  - 4) микроэкономические.
4. Выберите верное утверждение:
  - 1) эконометрика занимается проверкой существующих экономических зависимостей;
  - 2) эконометрика занимается изучением существования решения;
  - 3) эконометрика занимается сбором и анализом статистических данных;
  - 4) эконометрика занимается исследованием свойств решения модели.
5. Выберите верное утверждение:
  - 1) эконометрика занимается выводом новых экономических зависимостей на основе статистической информации;
  - 2) эконометрика занимается исследованием систем массового обслуживания;
  - 3) эконометрика занимается общим математическим анализом существующих экономических зависимостей;
  - 4) эконометрика занимается планированием состояний экономических объектов.
6. Для двух показателей построить поле корреляции, оценить выборочные характеристики связи, проверить гипотезу о значимости коэффициента корреляции.
7. Построить уравнение линейной зависимости между двумя показателями. Рассчитать параметры парной линейной регрессии и основные характеристики. Провести анализ коэффициентов уравнения, коэффициента эластичности.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.1)**

1. Построить уравнение линейной зависимости между двумя показателями. Рассчитать оценки дисперсий ошибок и дисперсий параметров модели. Проверить гипотезы о значимости коэффициентов модели, построить доверительные интервалы с заданным уровнем значимости. Оценить тесноту связи (по коэффициенту детерминации), оценить статистическую надежность уравнения регрессии с помощью F-критерия Фишера.
2. Получить методом наименьших квадратов формулы для расчета параметров регрессии вида  $y = a + b/x$  не подвергая уравнение линеаризации.
3. Построить уравнение множественной линейной зависимости между тремя показателями. Рассчитать параметры множественной линейной регрессии и основные характеристики.
4. Укажите неверное утверждение:
  - 1) эконометрические исследования проводятся с целью планирования (оптимизация деятельности экономического объекта);
  - 2) эконометрические исследования проводятся с целью принятия экономических решений и управления;
  - 3) эконометрические исследования проводятся с целью анализа взаимосвязи социально-экономических показателей;
  - 4) эконометрические исследования проводятся с целью прогнозирования.
5. Укажите методы исследования, не имеющие отношения к эконометрическому моделированию:
  - 1) методы анализа иерархий;
  - 2) методы регрессионного анализа;
  - 3) методы моделирования временных рядов;
  - 4) методы дисперсионного анализа.
6. Среди задач практической эконометрии укажите лишнюю:
  - 1) исследование свойств статистических оценок параметров модели;
  - 2) построение конкретных экономических зависимостей;
  - 3) обоснование существующих экономических моделей;
  - 4) проверка обоснованности предпосылок метода исследования.
7. Среди задач теоретической эконометрии укажите лишнюю:
  - 1) обоснование существующих экономических моделей;
  - 2) выработка методов проверки выполнения предпосылок модели;
  - 3) построение статистических гипотез;
  - 4) исследование свойств статистических оценок параметров модели.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.1)**

1. Ниже перечислены центральные задачи прикладной эконометрии. Укажите лишнюю:
  - 1) исследование, как изменятся свойства оценок параметров модели при невыполнении предпосылок модели;
  - 2) спецификация модели (выдвижение экономических гипотез);
  - 3) сравнение эмпирических данных и построенных моделей;
  - 4) проверка обоснованности предпосылок;
  - 5) изменение спецификации модели, если предпосылки не выполняются.
2. Получить методом максимального правдоподобия формулы для расчета параметров регрессии вида  $y = a + b/x$  не подвергая уравнение линеаризации.
3. Получить методом максимального правдоподобия формулы для расчета параметров множественной регрессии и дисперсии ошибок модели при условии выполнения классических

предпосылок методом наименьших квадратов. Исследовать их на смещенность, состоятельность, эффективность.

4. Получить методом максимального правдоподобия формулы для расчета параметров множественной регрессии и дисперсии ошибок модели при нарушении классических предпосылок метода наименьших квадратов (обобщенный метод) и известной матрицы ковариаций ошибок модели.

5. Исследовать модель на гетероскедастичность методом Бреуша-Пагана. В качестве «подозрительного» предложить один из произвольно выбранных факторов.

5. Провести исследование модели на автокорреляцию остатков.

7. Укажите, какой из перечисленных этапов эконометрического моделирования, является лишним (в том смысле, что является подэтапом другого(их) этапов, а не самостоятельным):

- 1) проведение расчетов;
- 2) знакомство с экономической теорией;
- 3) спецификация модели;
- 4) получение и обработка статистических данных;
- 5) проверка выполнения предпосылок модели;
- 6) коррекция модели;
- 7) практический анализ модели.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.2)**

1. Ниже в беспорядке перечислены некоторые этапы эконометрического моделирования, укажите правильный порядок (1 - получение и обработка статистических данных; 2 - спецификация модели; 3 - практический анализ модели; 4 - проверка выполнения предпосылок модели):

- 1) 2, 1, 4, 3;
- 2) 1, 2, 4, 3;
- 3) 2, 1, 3, 4;
- 4) 1, 2, 3, 4.

2. Ниже в беспорядке перечислены некоторые этапы эконометрического моделирования, укажите правильный порядок (1 - коррекция модели; 2 - практический анализ модели; 3 - знакомство с экономической теорией; 4 - получение и обработка статистических данных):

- 1) 3, 4, 1, 2;
- 2) 3, 4, 2, 1;
- 3) 4, 3, 1, 2;
- 4) 4, 3, 2, 1.

3. Ниже в беспорядке перечислены некоторые этапы эконометрического моделирования, укажите правильный порядок (1 - практический анализ модели; 2 - коррекция модели; 3 - проверка выполнения предпосылок модели; 4 - спецификация модели):

- 1) 4, 3, 2, 1;
- 2) 4, 1, 2, 3;
- 3) 4, 1, 3, 2;
- 4) 4, 3, 1, 2.

4. Укажите, к какому из этапов эконометрического моделирования относится действие «постановка задач исследования»:

- 1) знакомство с экономической теорией;
- 2) спецификация модели;
- 3) получение и обработка статистических данных;
- 4) проверка выполнения предпосылок модели;
- 5) коррекция модели;
- 6) практический анализ модели.

5. Построить модель спроса и предложения. Определить вид модели, привести к структурной форме.
6. Построить модель спроса и предложения. Исследовать её на идентифицируемость (необходимые условия идентификации).
7. По результатам изучения зависимости объемов продаж компании от расходов на рекламу была получена следующая модель с распределенным лагом:

$$y_t = -0,67 + 4,5 \cdot x_t + 3,0 \cdot x_{t-1} + 1,5 \cdot x_{t-2} + 0,5 \cdot x_{t-3}$$

Провести анализ данного уравнения.

8. По данным об объеме выпуска продукции в бизнес-секторе экономики и общей сумме расходов на приобретение новых заводов и оборудования в промышленности за несколько лет построить модель с распределенным лагом, в предположении, что структура лага описывается полиномом второй степени

$$y_t = a + b_0 \cdot x_t + b_1 \cdot x_{t-1} + b_2 \cdot x_{t-2} + b_3 \cdot x_{t-3} + b_4 \cdot x_{t-4} + \varepsilon_t$$

### **3. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)**

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.1)**

1. Укажите, к какому из этапов эконометрического моделирования относится действие «формулирование экономических гипотез в виде математических уравнений»:
  - 1) спецификация модели;
  - 2) знакомство с экономической теорией;
  - 3) получение и обработка статистических данных;
  - 4) проверка выполнения предпосылок модели;
  - 5) коррекция модели;
  - 6) практический анализ модели.
2. Укажите, к какому из этапов эконометрического моделирования относится действие «расчет параметров уравнения модели»:
  - 1) проверка выполнения предпосылок модели;
  - 2) знакомство с экономической теорией;
  - 3) получение и обработка статистических данных;
  - 4) спецификация модели;
  - 5) коррекция модели;
  - 6) практический анализ модели.
3. Укажите, к какому из этапов эконометрического моделирования относится действие «исследование знаков параметров модели, соответствие ее теоретическим представлениям»:
  - 1) практический анализ модели;
  - 2) знакомство с экономической теорией;
  - 3) получение и обработка статистических данных;
  - 4) спецификация модели;
  - 5) коррекция модели;
  - 6) проверка выполнения предпосылок модели.
4. Укажите, к какому из этапов эконометрического моделирования относится действие «проверка различных статистических гипотез»:
  - 1) проверка выполнения предпосылок модели;
  - 2) знакомство с экономической теорией;
  - 3) получение и обработка статистических данных;
  - 4) спецификация модели;

- 5) коррекция модели;
- 6) практический анализ модели.
5. Какие из указанных моделей не относятся к эконометрическим:
  - 1) модели с нечеткой информацией;
  - 2) модели временных рядов;
  - 3) факторные модели регрессии;
  - 4) системы одновременных уравнений.
6. Статистической зависимостью называется ...
  - 1) точная формула, связывающая переменные
  - 2) связь переменных без учета воздействия случайных факторов
  - 3) связь переменных, на которую накладывается воздействие случайных факторов
  - 4) любая связь переменных
7. Универсальным способом задания случайной величины  $X$  является задание ее ... распределения
  - 1) функции
  - 2) ряда
  - 3) плотности
  - 4) полигона

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.2)**

1. Дискретной называется случайная величина, ...
  - 1) множество значений которой заполняет числовой промежуток
  - 2) которая задается плотностью распределения
  - 3) которая задается полигоном распределения
  - 4) которая принимает отдельные, изолированные друг от друга значения
2. Выборочная средняя является ...
  - 1) несмещенной оценкой генеральной дисперсии
  - 2) несмещенной оценкой генеральной средней
  - 3) смещенной оценкой генеральной средней
  - 4) смещенной оценкой генеральной дисперсии
3. Выборочная дисперсия является ...
  - 1) смещенной оценкой генеральной дисперсии
  - 2) несмещенной оценкой генеральной дисперсии
  - 3) несмещенной оценкой генеральной средней
  - 4) смещенной оценкой генеральной средней
4. Какие из указанных моделей не относятся к моделям временных рядов:
  - 1) факторные модели с распределенным лагом;
  - 2) модели тренда;
  - 3) модели сезонности;
  - 4) модели с бесконечным лагом;
  - 5) модели авторегрессии.
5. Какие из указанных моделей относятся к моделям временных рядов:
  - 1) модели авторегрессии;
  - 2) факторные модели регрессии;
  - 3) системы одновременных уравнений;
  - 4) факторные модели с лаговыми переменными.
6. Какая(ие) из указанных моделей относит(ят)ся к динамическим:
  - 1) факторные уравнения регрессии с лаговыми переменными;
  - 2) модели временных рядов;
  - 3) системы одновременных уравнений;

- 4) уравнение регрессии с тремя факторами – экономическими показателями.
7. Какая(ие) из указанных моделей относит(ят)ся к статическим:
- 1)  $y_t = b_0 + b_1 x_{t1} + b_2 x_{t2} + \varepsilon_t$ ;
  - 2)  $y_t = b_0 + b_1 x_t + b_2 x_t^2 + \varepsilon_t$ ;
  - 3)  $y_t = b_0 + b_1 t + \varepsilon_t$ ;
  - 4)  $y_t = b_0 + b_1 x_t + b_2 x_{t-1} + \varepsilon_t$ .

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.1)**

1. Какая(ие) из указанных моделей относит(ят)ся к динамическим:
  - 1)  $y_t = b_0 + b_1 t + \varepsilon_t$ ;
  - 2)  $y_t = b_0 + b_1 x_t + b_2 x_{t-1} + \varepsilon_t$ ;
  - 3)  $y_t = b_0 + b_1 x_t + b_2 x_t^2 + \varepsilon_t$ ;
  - 4)  $y_t = b_0 x_{t1}^{b1} x_{t2}^{b2} \varepsilon_t$ .
2. В модели парной линейной регрессии величина Y является ...
  - 1) неслучайной
  - 2) постоянной
  - 3) случайной
  - 4) положительной
3. В модели парной линейной регрессии величина X является ...
  - 1) случайной
  - 2) неслучайной
  - 3) положительной
  - 4) постоянной
4. Предположение о нормальности распределения случайного члена необходимо для ...
  - 1) расчета коэффициента детерминации
  - 2) проверки значимости коэффициента детерминации
  - 3) проверки значимости параметров регрессии и для их интервального оценивания
  - 4) расчета параметров регрессии
5. Эконометрика – наука, изучающая ...
  - 1) проверку гипотез о свойствах экономических показателей
  - 2) эмпирический вывод экономических законов
  - 3) построение экономических моделей
  - 4) закономерности и взаимозависимости в экономике методами математической статистики
6.  $M(X)$  и  $D(X)$  – это ...
  - 1) линейные функции
  - 2) числовые характеристики генеральной совокупности (числа)
  - 3) функции
  - 4) нелинейные функции
7. Оценку параметров b модели  $y=f(x,b)$  по методу наименьших квадратов производят из условия:
  - 1)  $Q(b) = \sum (y_i - f(x_i, b))^2 \rightarrow \min$ ;
  - 2)  $Q(b) = \sum (y_i - f(x_i, b))^2 \rightarrow \max$ ;
  - 3)  $Q(b) = \sum (y_i - f(x_i, b)) \rightarrow \min$ ;
  - 4)  $Q(b) = \sum (y_i - f(x_i, b)) \rightarrow \max$ .

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.2)**

1. Для модели парной линейной регрессии  $y=a+bx+\varepsilon$  при выполнении условий Гаусса-Маркова оценка параметра  $b$  рассчитывается методом наименьших квадратов по формуле:

$$1) \hat{b} = r_{yx} \frac{\sigma_y}{\sigma_x};$$

$$2) \hat{b} = r_{yx} \frac{\sigma_x}{\sigma_y};$$

$$3) \hat{b} = r_{yx} \frac{\sigma_y^2}{\sigma_x^2};$$

$$4) \hat{b} = r_{yx} \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2}.$$

2. Для модели парной линейной регрессии  $y=a+bx+\varepsilon$  при выполнении условий Гаусса-Маркова оценка параметра  $a$  рассчитывается методом наименьших квадратов по формуле:

$$1) \hat{a} = \bar{y} - \hat{b}\bar{x};$$

$$2) \hat{a} = b\bar{x} - \bar{y};$$

$$3) \hat{a} = r_{yx} \frac{\sigma_y}{\sigma_x};$$

$$4) \hat{a} = r_{yx} \frac{\sigma_x}{\sigma_y}.$$

3. Какие из следующих условий должны выполняться, чтобы можно было использовать МНК для расчета параметров модели:

- 1) регрессионное уравнение  $y=f(x,b)$  должно быть линейным по параметрам  $b$ ;
- 2) ошибки модели  $\varepsilon$  должны быть с постоянной дисперсией;
- 3) ошибки модели  $\varepsilon$  должны быть известны;
- 4) наблюдения объясняющих факторов  $X$  следует рассматривать как случайные величины.

4. Какие из следующих условий относятся к спецификации модели и должны выполняться, чтобы можно было использовать МНК для расчета параметров модели:

- 1)  $y=XB+\varepsilon$ ;
- 2) математическое ожидание ошибок  $M[\varepsilon]=0$ ;
- 3) модель может быть произвольной;
- 4) дисперсия ошибок  $D[\varepsilon]=0$ .

6. Для разных выборок, взятых из одной и той же генеральной совокупности, выборочные средние ...

- 1) и дисперсии будут одинаковы
- 2) будут одинаковы, а дисперсии будут различны
- 3) будут различны, а дисперсии будут одинаковы
- 4) и дисперсии будут различны

7. Стандартными уровнями значимости являются ...% и ...% уровни

- 1) 4 / 3
- 2) 5 / 1
- 3) 3 / 2
- 4) 10 / 0,1

8. Если наблюдаемое значение критерия больше критического значения, то гипотеза ...

- 1)  $H_1$  отвергается
- 2)  $H_1$  принимается
- 3)  $H_0$  отвергается
- 4)  $H_0$  принимается

9. Величина  $\text{var}(y)$  – это дисперсия значений ... переменной

- 1) наблюдаемых зависимой
- 2) наблюдаемых независимой
- 3) расчетных зависимой

- 4) расчетных независимой
10. Коэффициентом детерминации  $R^2$  характеризуют долю вариации переменной ... с помощью уравнения регрессии
- 1) зависимой, объясненную
  - 2) зависимой, необъясненную
  - 3) независимой, объясненную
  - 4) независимой, необъясненную

#### **4. Оценочные средства (оценочные материалы) для проведения промежуточной аттестации обучающихся (защиты курсовой работы (проекта)) по дисциплине (модулю)**

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.1)**

1. Спрос. Факторные модели спроса. Анализ факторных моделей спроса.
2. Задачи и этапы эконометрического моделирования.
3. Построение функций спроса при условии оптимального потребительского выбора. Модель Стоуна.
4. Метод наименьших квадратов: идея метода и ограничения метода, расчет оценок параметров модели, дисперсии ошибок, дисперсии оценок параметров модели.
5. Предложение. Модели равновесия спроса и предложения.
6. Метод максимального правдоподобия: идея метода и ограничения метода, расчет оценок параметров модели и дисперсии ошибок, пример применения метода.
7. Эконометрическое моделирование при сезонном спросе.

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-6 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-6.2)**

1. Проблемы эконометрического анализа. Обобщенный МНК и доступный обобщенный МНК.
2. Модели с лаговыми независимыми переменными (на примере моделей спроса и инвестиционных функций).
3. Гомо- и гетероскедастичность, причины, следствия, тесты на выявление: тест Спирмена, тест Голдфельда-Кванта, тест Глейзера, тест Бреуша-Пагана.
4. Модели с лаговыми зависимыми переменными (на примерах модели производства в зависимости от затрат, модели потребления Фридмана и модели гиперинфляции Кагана).
5. Гомо- и гетероскедастичность, причины, следствия, тесты на выявление: Модели ценообразования.
6. Гомо- и гетероскедастичность. Коррекция модели для исключения гетероскедастичности. Взвешенный МНК. Состоятельная оценка матрицы ковариаций оценок параметров модели в форме Уайта.
7. Инвестиционные функции и их анализ.

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.1)**

1. Производственные функции. Их основные свойства. Основные виды производственных функций.
2. Автокорреляция ошибок. Авторегрессионный процесс первого порядка.

3. Основные характеристики производственной функции Кобба-Дугласа (неоклассической ПФ). Оценивание ее параметров.
4. Автокорреляция ошибок. Причины и следствия. Тест Дарбина-Уотсона.
5. Основные характеристики производственной функции с постоянной эластичностью замещения. Оценивание ее параметров (метод аппроксимации).
6. Автокорреляция ошибок. Коррекция модели с автокорреляцией ошибок модели первого порядка.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ОПК-7 (контролируемый индикатор достижения компетенции ОПК-7.2)**

1. Методы оценивания нелинейных по параметрам моделей. Нелинейный метод наименьших квадратов.
2. Модели финансовой эконометрии. Объекты и гипотезы финансовой эконометрии.
3. Модели финансовой эконометрии. Модели ГСБ-1. Модели финансовых процессов с изменяющейся вариацией (ГСБ-2 и ГСБ-3).
4. Системы эконометрических уравнений. Внешне не связанные уравнения и методы их решения.
5. Макроэкономические модели. Проблемы построения. Пример построения модели.
6. Системы одновременных уравнений. Проблема идентификации. Методы их решения.
7. Модели заработной платы и цен, кривые Филлипса.
8. Структурное отражение экономики. Классическая и кейнсианская теория макроэкономики. Отражение этих теорий в эконометрических моделях.
9. Рекурсивные системы эконометрических уравнений. Методы их решений и проблемы идентификации.
10. Моделирование инфляции.