


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 2023 г., протокол № 5

И.о. заведующего кафедрой

 Н.В. Ларин

**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: 010402-03-23

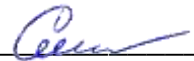
Тула 2023 год

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.

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

1. Построить уравнение линейной зависимости между двумя показателями. Рассчитать параметры парной линейной регрессии и основные характеристики. Провести анализ коэффициентов уравнения, коэффициента эластичности.
2. 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.
3. Получить методом наименьших квадратов формулы для расчета параметров регрессии вида $y = a + b / x$ не подвергая уравнение линеаризации.
4. Построить уравнение множественной линейной зависимости между тремя показателями. Рассчитать параметры множественной линейной регрессии и основные характеристики.
5. Получить методом максимального правдоподобия формулы для расчета параметров регрессии вида $y = a + b / x$ не подвергая уравнение линеаризации.
6. 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.

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

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. Ниже перечислены центральные задачи прикладной эконометрии. Укажите лишнюю:
 - 1) исследование, как изменяются 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.
6. 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.
7. Исследовать модель на гетероскедастичность методом Бреуша-Пагана. В качестве «подозрительного» предложить один из произвольно выбранных факторов.
8. Провести исследование модели на автокорреляцию остатков.
9. Построить модель спроса и предложения. Определить вид модели, привести к структурной форме.
10. Построить модель спроса и предложения. Исследовать её на идентифицируемость (необходимые условия идентификации).

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

1. 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.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

7. 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

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

8. Модель Клейна. Обсуждение уравнений модели, порядка и методов их оценивания.

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) $Q(b) = \sum (y_i - f(x_i, b)) \rightarrow \max$.
8. 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) $\hat{b} = r_{yx} \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2}$.

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 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) $\hat{a} = r_{yx} \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$.
2. 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 ε должны быть с постоянной дисперсией;
 - 3) ошибки модели ε должны быть известны;
 - 4) наблюдения объясняющих факторов X следует рассматривать как случайные величины.
3. 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 $D[\varepsilon] = 0$.
4. 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
5. Стандартными уровнями значимости являются ...% и ...% уровни
 - 1) 4 / 3
 - 2) 5 / 1
 - 3) 3 / 2
 - 4) 10 / 0,1
6. 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
7. Величина $\text{var}(y)$ – это дисперсия значений ... переменной
 - 1) наблюдаемых зависимой
 - 2) наблюдаемых независимой

- 3) расчетных зависимой
 - 4) расчетных независимой
8. 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 Голдфелда-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.
7. Методы оценивания нелинейных по параметрам моделей. Нелинейный метод наименьших квадратов.
8. Модели финансовой эконометрии. Объекты и гипотезы финансовой эконометрии.

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

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