

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)**

**«Методы прогнозирования»**

**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 ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)**

1. Принципы прогнозирования и планирования. Доверительный интервал прогноза.
2. Применение многофакторных моделей регрессии для прогнозирования
3. Построение безусловных прогнозов и их доверительных интервалов.
4. Построение условных прогнозов и их доверительных интервалов.
5. Принципы моделирования временных рядов.
6. Сглаживание ВР и прогноз сглаживающими методами.
7. Анализ и прогноз по временным рядам скачкообразных изменений.
8. Прогнозирование нестационарных временных рядов.
9. Моделирование одномерных временных рядов.
10. Модели авторегрессии-скользящего среднего.
11. Модели авторегрессии-интегрированного скользящего среднего.
12. Модели авторегрессии-интегрированного скользящего среднего для прогнозирования по временным рядам с сезонностью.

### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)**

1. Моделирование одномерных временных рядов.
2. Автокорреляция уровней ВР и выявление его структуры.
3. Модели тренда.
4. Адаптивные методы прогнозирования.
5. Экспертные методы прогнозирования.
6. 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)  $Q(b)=\sum(y_i-f(x_i,b)) \rightarrow \max.$
7. 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)  $\hat{b} = r_{yx} \frac{\sigma_x^2}{\sigma_y^2}$ .
8. 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)  $\hat{a} = r_{yx} \frac{\sigma_x}{\sigma_y}$ .
9. 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.
10. 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  $D[\varepsilon]=0$ .
11. 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
12. Стандартными уровнями значимости являются ...% и ...% уровни
- 1) 4 / 3
  - 2) 5 / 1
  - 3) 3 / 2
  - 4) 10 / 0,1

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

#### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.1)**

1. В модели парной линейной регрессии величина  $X$  является ...
  - 1) случайной

- 2) неслучайной
  - 3) положительной
  - 4) постоянной
2. 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
3.  $M(X)$  и  $D(X)$  – это ...
- 1) линейные функции
  - 2) числовые характеристики генеральной совокупности (числа)
  - 3) функции
  - 4) нелинейные функции
4. 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
5. Универсальным способом задания случайной величины  $X$  является задание ее ... распределения
- 1) функции
  - 2) ряда
  - 3) плотности
  - 4) полигона
6. 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
7. Выборочная средняя является ...
- 1) несмещенной оценкой генеральной дисперсии
  - 2) несмещенной оценкой генеральной средней
  - 3) смещенной оценкой генеральной средней
  - 4) смещенной оценкой генеральной дисперсии
8. Выборочная дисперсия является ...
- 1) смещенной оценкой генеральной дисперсии
  - 2) несмещенной оценкой генеральной дисперсии
  - 3) несмещенной оценкой генеральной средней
  - 4) смещенной оценкой генеральной средней
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).
11. 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.

12. 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

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

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-2 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-2.2)**

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. Модель Клейна. Обсуждение уравнений модели, порядка и методов их оценивания.
6. 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.
7. Получить методом максимального правдоподобия формулы для расчета параметров регрессии вида  $y = a + b / x$  не подвергая уравнение линеаризации.
8. 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.
9. 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.
10. Исследовать модель на гетероскедастичность методом Бреуша-Пагана. В качестве «подозрительного» предложить один из произвольно выбранных факторов.
11. Провести исследование модели на автокорреляцию остатков.
12. Какие из следующих видов математических моделей не могут быть эконометрическими:
  - 1) оптимизационные;
  - 2) макроэкономические;

- 3) теоретические;
- 4) статические.