

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 идентификации в экономике»**

**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-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)

1. Какие из следующих условий относятся к спецификации модели и должны выполняться, чтобы можно было использовать МНК для расчета параметров модели:
  - 1) дисперсия ошибок  $\varepsilon$  должна быть постоянной;
  - 2) вектор ошибок  $\varepsilon$  должны быть не коррелирован;
  - 3) дисперсия ошибок  $\varepsilon$  должна быть не постоянной;
  - 4) вектор ошибок  $\varepsilon$  должен быть коррелирован.
2. Какие из следующих условий не относятся к спецификации модели для применения МНК для расчета параметров модели (лишнее или неправильное условие):
  - 1) вектор ошибок  $\varepsilon$  должен быть нормально распределенным;
  - 2) математическое ожидание вектора ошибок  $M[\varepsilon]=\text{const}$ ;
  - 3) матрица ковариаций вектора ошибок  $D[\varepsilon]=\sigma^2 E$ ;
  - 4) матрица наблюдений  $X$  должна иметь полный ранг.
3. Для линейной регрессионной модели оценки ее параметров рассчитываются МНК при выполнении классических предпосылок по формуле:
  - 1)  $B=(X^T X)^{-1} X^T Y$ ;
  - 2)  $B= X^T (X^T X) Y$ ;
  - 3)  $B=(X^T X) X^T Y$ ;
  - 4)  $B=X^T (X^T X)^{-1} Y$
4. Для линейной регрессионной модели оценки ее параметров рассчитываются МНК при выполнении классических предпосылок по формуле:
  - 1)  $B=(X^T X)^{-1} X^T Y$ ;
  - 2)  $B=(X^T D^{-1} X)^{-1} X^T D^{-1} Y$ ;
  - 3)  $B=(X^T D X)^{-1} X^T D Y$ ;
  - 4)  $B=(X^T D X)^{-1} X^T D^{-1} Y$
5. Матрица ковариаций для МНК-оценок параметров модели имеет вид:
  - 1)  $D[B]=\sigma^2 (X^T X)^{-1}$ ;
  - 2)  $D[B]=\sigma^2 (X^T X)$ ;
  - 3)  $D[B]=\sigma^2 (Y^T Y)^{-1}$ ;
  - 4)  $D[B]=\sigma^2 (Y^T Y)$ .
6. Какая(ие) из следующих проблем эконометрического анализа связаны с применением особого вида моделей и решаются использованием специальных методов эконометрики:
  - 1) корреляция лаговых переменных и ошибок;

- 2) неправильная форма уравнения регрессии;
  - 3) ошибки измерений;
  - 4) гомоскедастичность.
7. К какой проблеме приводит нарушение условия о постоянстве дисперсии ошибок ( $D[\varepsilon] = \sigma^2 = \text{const}$ ):
- 1) гетероскедастичность модели;
  - 2) гомоскедастичность модели;
  - 3) автокорреляция остатков модели;
  - 4) мультиколлинеарность.
8. К какой проблеме приводит нарушение условия  $M[\varepsilon_i \varepsilon_j] = 0$ :
- 1) гетероскедастичность модели;
  - 2) гомоскедастичность модели;
  - 3) автокорреляция остатков модели;
  - 4) мультиколлинеарность.
9. К какой проблеме приводит нарушение условия: матрица  $X$  наблюдений независимых факторов имеет полный ранг:
- 1) полная коллинеарность;
  - 2) гетероскедастичность;
  - 3) автокорреляция остатков модели;
  - 4) мультиколлинеарность.
10. Какое условие приводит к мультиколлинеарности в модели:
- 1) высокая корреляция между независимыми факторами
  - 2) матрица  $X$  наблюдений независимых факторов не имеет полный ранг
  - 3) высокая корреляция между зависимой и независимыми переменными
  - 4) корреляция между ошибками модели

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.2)**

1. Весовая функция имеет вид  $g(t) = e^{-t}$ . Входной сигнал описан уравнением  $x(t) = t$ . Найти реакцию объекта на входной сигнал  $y(t)$ .
  - 1)  $t - 1 + e^{-t}$ ;
  - 2)  $3t - 3 + 3e^{-t}$ ;
  - 3)  $2t - 2 + 2e^{-t}$ ;
  - 4)  $4t - 4 + 4e^{-t}$ .
2. Что такое амплитудная частотная характеристика:
  - 1) это отношение входной амплитуды к выходной для различных частот;
  - 2) это отношение выходной амплитуды ко входной для различных частот;
  - 3) это отношение выходной частоты к входной для различных амплитуд;
  - 4) это отношение входной частоты к выходной для различных амплитуд.
3. Какой из ответов соответствует истине для уравнения модели «вход-состояние- выход»  $Z' = AZ + BX$  ?
 

<ol style="list-style-type: none"> <li>1) <math>B</math> – матрица состояния, <math>Z</math> – матрица управления <math>X</math> – вектор состояния, <math>A</math> – вектор управления</li> <li>2) <math>A</math> – матрица состояния, <math>B</math> – матрица управления, <math>Z</math> – вектор состояния <math>X</math> – вектор управления,</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>3) <math>Z</math> – матрица состояния, <math>X</math> – матрица управления, <math>A</math> – вектор состояния, <math>B</math> – вектор управления</li> <li>4) <math>X</math> – матрица состояния, <math>A</math> – матрица управления, <math>Z</math> – вектор управления <math>B</math> – вектор состояния,</li> </ol>
---	--
4. Как, зная весовую функцию, определить реакцию объекта на входной сигнал произвольной формы?

$$1) \quad y(t) = \int_0^t g(\tau) e^{-p\tau} d\tau; \quad 3) \quad y(t) = \int_0^t x(\tau) g(t-\tau) d\tau;$$

$$2) \quad y(t) = \int_0^t g(\tau) d\tau; \quad 4) \quad y(t) = \int_0^\infty g(t) e^{-ip\tau} d\tau.$$

5. Как формулируется общее условие устойчивости?

- 1) Для устойчивости линейной системы алгебраических уравнений необходимо и достаточно, чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были отрицательными;
- 2) Для устойчивости линейной системы алгебраических уравнений необходимо и достаточно, чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были положительными;
- 3) Для устойчивости линейной системы алгебраических уравнений необходимо и достаточно, чтобы мнимые части всех корней характеристического уравнения системы были отрицательными;
- 4) Для устойчивости линейной системы алгебраических уравнений необходимо и достаточно, чтобы действительные части всех корней характеристического уравнения системы были равны нулю.

6. Если при значении параметра  $\theta = \theta^*$  элементы выборки  $(y_1, \dots, y_n)$  наиболее вероятные, то функция правдоподобия  $L(\theta^*)$  принимает:

- 1) максимальное значение;
- 2) минимальное значение;
- 3) значение 1;
- 4) значение 0;
- 5) бесконечно большое значение ( $L(\theta^*) \rightarrow \infty$ ).

7. В качестве оценки параметра  $\theta$  при наблюдавшейся выборке  $(y_1, \dots, y_n)$  необходимо выбрать величину  $\theta^*$ , при которой функция правдоподобия  $L(\theta^*) = f(y_1, \dots, y_n | \theta = \theta^*)$  принимает:

- 1) максимальное значение;
- 2) минимальное значение;
- 3) значение 1;
- 4) значение 0;
- 5) бесконечно большое значение ( $L(\theta^*) \rightarrow \infty$ ).

8. Оценку параметра  $\theta$  согласно метода максимального правдоподобия находят из условия:

- 1)  $L(\theta) = f(y_1, \dots, y_n | \theta) \rightarrow \max$ ;
- 2)  $L(\theta) = f(y_1, \dots, y_n | \theta) \rightarrow \min$ ;
- 3)  $L(\theta) = f(y_1, \dots, y_n | \theta) \rightarrow \infty$ ;
- 4)  $L(\theta) = f(y_1, \dots, y_n | \theta) \rightarrow 0$ .

9. Необходимое условие поиска оценки параметра  $\theta$  методом максимального правдоподобия

$\frac{\partial L(\theta)}{\partial \theta} = 0$  при произвольной функции правдоподобия обеспечивает:

- 1) некоторые значения параметра  $\theta$ , являющие точками экстремума функции правдоподобия, поэтому требуется их дополнительное исследование;
- 2) единственную оценку  $\theta^*$ , обеспечивающую максимум функции правдоподобия (локальный максимум);
- 3) единственную оценку  $\theta^*$ , обеспечивающую минимум функции правдоподобия (локальный минимум).

10. Какое(ие) из следующих утверждений обязательно(ы) для применения метода максимального правдоподобия:

- 1) должен быть известен закон распределения результирующего вектора  $Y$ ;
- 2) модель должна быть линейной;
- 3) значения результирующего вектора  $Y$  должны быть некоррелированы;
- 4) значения дисперсии результирующего вектора  $Y$  должны быть одинаковы.

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)**

1. Какой(ие) из следующих признаков не являет(ют)ся признаком(ами) мультиколлинеарности:
  - 1) оценки коэффициентов смещенные
  - 2) оценки коэффициентов имеют неправильные знаки
  - 3) оценки коэффициентов имеют большие значения
  - 4) оценки коэффициентов неустойчивые (небольшое изменение исходных данных приводят к их существенному изменению)
2. Какой(ие) из следующих признаков являет(ют)ся признаком(ами) мультиколлинеарности:
  - 1) дисперсия оценок параметров велика
  - 2) значение коэффициента детерминации  $R^2$  велико
  - 3) дисперсия оценок параметров мала
  - 4) значение коэффициента детерминации  $R^2$  мало
3. Для оценки уровня мультиколлинеарности используют (при числе факторов  $k > 2$ ):
  - 1) определитель матрицы межфакторных парных корреляций
  - 2) определитель матрицы всевозможных парных корреляций
  - 3) величину максимального коэффициента парной корреляции между независимыми переменными
  - 4) коэффициент  $R^2$
4. Гомоскедастичной называют модель регрессии, если:
  - 1) дисперсия каждой ошибки  $\varepsilon_i$  одинакова для всех наблюдений;
  - 2) дисперсия каждой ошибки  $\varepsilon_i$  не одинакова для всех наблюдений;
  - 3) ошибки  $\varepsilon_i$  коррелированы друг с другом;
  - 4) ошибки  $\varepsilon_i$  не коррелированы друг с другом.
5. Гетероскедастичной называют модель регрессии, если:
  - 1) дисперсия каждой ошибки  $\varepsilon_i$  одинакова для всех наблюдений;
  - 2) дисперсия каждой ошибки  $\varepsilon_i$  не одинакова для всех наблюдений;
  - 3) ошибки  $\varepsilon_i$  коррелированы друг с другом;
  - 4) ошибки  $\varepsilon_i$  не коррелированы друг с другом.
6. Реакция системы на единичный импульс
  - 1) это амплитудно-весовая функция;
  - 2) это импульсная переходная функция;
  - 3) это фазовая частотная функция;
  - 4) это амплитудно-фазовая функция.
7. Система описывается дифференциальным уравнением:  $2\frac{dy(t)}{dt} - 3y(t) = 4\frac{dx(t)}{dt} + x(t)$ . Найти передаточную функцию системы.
  - 1)  $W(P) = \frac{2P+4}{3P-1}$ ;
  - 2)  $W(P) = \frac{4P+1}{2P-3}$ ;
  - 3)  $W(P) = \frac{2P-3}{4P+1}$
8. Весовая функция объекта имеет вид  $g(t) = \frac{2}{3}e^{-\frac{1}{4}t}$ . Найти реакцию объекта на воздействие  $x(t) = \frac{9}{16}\cos t$ :
  - 1)  $\left( -\frac{3}{34}e^{-\frac{1}{4}t} + \frac{3}{34}\cos t + \frac{6}{17}\sin t \right)$

- 2)  $\left( e^{-\frac{1}{4}t} + \frac{3}{34} \cos t + \frac{6}{17} \sin t \right)$   
 3)  $\left( -\frac{3}{34} e^{-\frac{1}{4}t} + \cos t + \frac{6}{17} \sin t \right);$   
 4)  $\left( -\frac{3}{34} e^{-\frac{1}{4}t} + \frac{3}{34} \cos t + \sin t \right).$
9. Бел — это
- 1) единица измерения отношения мощностей двух сигналов;
  - 2) единица измерения мощности сигнала;
  - 3) единица измерения отношения амплитуд двух сигналов;
  - 4) интервал частот, заключенный между произвольным значением  $\omega_0$  и его значением  $10\omega_0$ .
10. Как перейти к передаточной функции, зная модель пространства состояний  $\begin{cases} Z' = AZ + BX \\ Y = CZ \end{cases} ?$
- 1)  $C[pE - A]^{-1} B^2;$
  - 2)  $C[pE - A]^{-1} B;$
  - 3)  $[pE - A]^{-1} B;$
  - 4)  $C[pE - A]^{-1} B + A.$

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

#### Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)

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

4. 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.
5. 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. В случае полной мультиколлинеарности выполняется условие ( $m$  – количество неизвестных параметров модели):
  - 1)  $\text{rank}(X^T X) < m$
  - 2)  $\text{rank}(X^T X) = m$
  - 3)  $\text{rank}(X^T X) > m$
  - 4)  $\text{rank}(X^T X) = m-1$
7. Для отсутствия полной мультиколлинеарности должно выполняться условие ( $m$  – количество неизвестных параметров модели,  $n$  – количество наблюдений):
  - 1)  $\text{rank}(X^T X) = m$
  - 2)  $\text{rank}(X^T X) = n$
  - 3)  $\text{rank}(X^T X) = n-1$
  - 4)  $\text{rank}(X^T X) = m-1$
  - 5)  $\text{rank}(X^T X) = n-m$
8. Если наблюдается полная мультиколлинеарность, то уравнение регрессии:
  - 1) неидентифицируемо
  - 2) идентифицируемо
  - 3) сверхидентифицируемо
9. Если наблюдается полная мультиколлинеарность ( $m$  – количество неизвестных параметров модели,  $p$  – ранг матрицы  $X$ ), то оценить возможно:
  - 1)  $p$  параметров
  - 2)  $m$  параметров
  - 3)  $p-1$  параметров
  - 4)  $m-1$  параметров
10. Какой(ие) из следующих признаков не являет(ют)ся признаком(ами) мультиколлинеарности:
  - 1) дисперсия ошибок велика
  - 2) дисперсия оценок параметров велика
  - 3) значение F-статистики велико
  - 4) значения t-статистик параметров мало

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.2)**

1. Для какой матрицы управляемости  $Q_y$  система  $\{Z = AZ + BX, Y = CZ, n = 3\}$  полностью управляема по критерию Калмана?

$$1) \begin{pmatrix} 3 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & 7 \\ 2 & 4 & 1 \end{pmatrix}; \quad 3) \begin{pmatrix} 0 & 1 & 5 \\ 0 & 2 & 10 \\ 2 & 7 & 3 \end{pmatrix};$$



$$2) \begin{pmatrix} 4 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 9 \\ 7 & 2 & 6 \end{pmatrix}; \quad 4) \begin{pmatrix} 4 & 2 & 5 \\ 12 & 6 & 1 \\ 10 & 5 & 8 \end{pmatrix}.$$

2. Как формулируется критерий Калмана для наблюдаемости исходной системы  $Z' = AZ + BX$ ,  $Y = CZ$ :

- 1) система будет полностью наблюдаемой, если  $\text{rank}[B:AB:A^2B:\dots: A^{n-1}B]=n$
- 2) система будет полностью наблюдаемой, если  $\text{rank}[CT: A CT: A^2 CT: \dots: A^{n-1} CT]=n$
- 3) система будет полностью наблюдаемой, если  $\text{rank}[BT: ABT: A^2BT: \dots: A^{n-1}BT]=n$
- 4) система будет полностью наблюдаемой, если  $\text{rank}[C: AC: A^2C: \dots: A^{n-1}C]=n$
- 5) не используется для проверки наблюдаемости

3. Значение критерия Стьюдента для проверки значимости  $i$ -го коэффициента имеет вид

$$t = \frac{S_{об}^2}{S_{ост}^2},$$

- 1) где  $S_{ост}$  – остаточная дисперсия,  $S_{об}$  – объясненная дисперсия модели

$$t = \frac{b_i}{s_{b_i}}$$

- 2) где  $s_{b_i}$  – оценка среднеквадратичной ошибки коэффициента

$$t = \frac{b_i}{s}$$

- 3) где  $s^2 = \frac{1}{n-m} (Y - XB)^T (Y - XB)$  – остаточная дисперсия

$$t = \frac{S_{ост}^2}{S_{общ}^2}$$

- 4) где  $S_{ост}$  – остаточная дисперсия,  $S_{общ}$  – дисперсия фактора  $y$

4. Укажите верную запись для уравнения Винера-Хопфа:

$$1) R_{yx}(\tau) = \int_0^\infty g(\mu) R_{xx}(\tau - \mu) d\mu;$$

$$2) R_{yx}(\tau) = \int_0^\infty g(\mu) R_{xx}(\tau) d\mu;$$

$$3) R_{yx}(\tau) = \int_0^\infty g(\mu) R_{yy}(\tau - \mu) d\mu;$$

$$4) R_{yx}(\tau) = \int_1^\infty g(\mu) R_{xx}(\tau - \mu) d\mu.$$

5. Какой из нижеприведенных системных принципов не укладывается в рамки понятия «системы»:

- 1) целостность;
- 2) структурность;
- 3) независимость системы от среды;
- 4) иерархичность.

6. Для линейной регрессионной модели оценки ее параметров рассчитываются ОМНК ( $D$  – матрица ковариаций ошибок модели):

- 1)  $B = (XTX)^{-1}XTY$ ;
- 2)  $B = (XTD - 1X)^{-1}XTD - 1Y$ ;
- 3)  $B = (XTDX)^{-1}XTDY$ ;
- 4)  $B = (XTDX)^{-1}XTD - 1Y$

7. Матрица ковариаций для ОМНК-оценок параметров модели имеет вид ( $D$  – матрица ковариаций ошибок модели):

- 1)  $D[B] = \sigma^2 (XTX)^{-1}$ ;
- 2)  $D[B] = (XTDX)^{-1}$ ;
- 3)  $D[B] = \sigma^2 (XTX)$ ;
- 4)  $D[B] = (XTDX)$ ;

8. В каком из методов обязательно надо знать функцию распределения вектора ошибок  $\varepsilon$  или функцию распределения результирующего вектора  $Y$ :
- 1) метод максимального правдоподобия;
  - 2) метод наименьших квадратов;
  - 3) корреляционный анализ;
  - 4) дисперсионный анализ.
9. Как называется вероятностная мера, определяющая вероятность появления выборки  $Y=(y_1,...,y_n)T$ , в методе максимального правдоподобия:
- 1) функция правдоподобия;
  - 2) сумма квадратов отклонений;
  - 3) величина среднеквадратичного отклонения;
  - 4) функция Хубера.
10. Что из себя представляет функция правдоподобия  $L(\theta)$  в методе максимального правдоподобия:
- 1) условная функция плотности распределения вероятностей появления выборки  $(y_1,...,y_n)$  при некотором параметре распределения  $\theta$ ;
  - 2) сумма квадратов отклонений наблюдаемых значений  $(y_1,...,y_n)T$  от рассчитанных по модели;
  - 3) нормальный закон распределения коэффициентов модели с параметром  $\theta$ .

**Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-6.3)**

1. Основная причина гетероскедастичности:
  - 1) использование неоднородных объектов для наблюдений
  - 2) использование временных рядов
  - 3) использование лаговых переменных
  - 4) сильная коррелированность независимых факторов
2. Согласно необходимым условиям идентификации систем эконометрических уравнений уравнение будет идентифицируемо, если
  - 1) количество зависимых переменных в уравнении без одной равно количеству отсутствующих независимых переменных,
  - 2) количество зависимых переменных в уравнении без одной совпадает с числом независимых переменных,
  - 3) в уравнении зависимая переменная выражена только через независимые,
  - 4) количество зависимых переменных, отсутствующих в уравнении равно количеству присутствующих независимых переменных,
  - 5) определитель, составленный по остальным уравнениям из коэффициентов при переменных, отсутствующих в данном уравнении, не равен нулю,
3. Согласно необходимым условиям идентификации систем эконометрических уравнений уравнение будет сверхидентифицируемо, если
  - 1) количество зависимых переменных в уравнении без одной меньше количества отсутствующих независимых переменных,
  - 2) количество зависимых переменных в уравнении без одной больше количества отсутствующих независимых переменных,
  - 3) количество зависимых переменных в уравнении без одной меньше числа независимых переменных,
  - 4) количество зависимых переменных в уравнении без одной больше числа независимых переменных,
  - 5) количество зависимых переменных, отсутствующих в уравнении больше количества присутствующих независимых переменных без одной,

4. Согласно необходимым условиям идентификации систем эконометрических уравнений уравнение будет неидентифицируемо, если

- 1) количество зависимых переменных в уравнении без одной меньше количества отсутствующих независимых переменных,
- 2) количество зависимых переменных в уравнении без одной больше количества отсутствующих независимых переменных,
- 3) количество зависимых переменных в уравнении без одной меньше числа независимых переменных,
- 4) количество зависимых переменных в уравнении без одной больше числа независимых переменных,
- 5) количество зависимых переменных, отсутствующих в уравнении меньше количества присутствующих независимых переменных без одной,

5. Для проверки достаточного условия идентификации систем эконометрических уравнений необходимо

- 1) подсчитать количество переменных в уравнении и записать счетное правило,
- 2) составить определитель из коэффициентов в остальных уравнениях,
- 3) составить определитель из коэффициентов в исследуемом уравнении,
- 4) необходимое условие идентификации является и достаточным,

6. Какой характеристикой динамики объекта является переходная функция  $h(t)$ ?

- 1) временной;
- 2) частотной;
- 3) фазовой;
- 4) импульсной.

7. Критерий Михайлова основан на анализе

- 1) Вида характеристического уравнения системы автоматического управления;
- 2) Амплитудно-фазовой частотной характеристики замкнутой системы автоматического управления;
- 3) Амплитудно-фазовой частотной характеристики разомкнутой системы автоматического управления;
- 4) Корней характеристического уравнения системы автоматического управления;

8. Оценили управляемость системы по критерию Гильберта. Получили следующую систе-

му:  $(Z^*)' = \begin{pmatrix} 4 & 0 & 0 \\ 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} Z^* + \begin{pmatrix} 8 & 3 \\ 0 & 0 \\ -1 & -9.5 \end{pmatrix} X$ . По каким переменным состояния система не будет управляема?

- 1) управляема по всем переменным;
- 2) по переменным  $x_1$  и  $x_3$ ;
- 3) по переменной  $x_2$ ;
- 4) по переменной  $x_3$ .

9. Является ли система  $\dot{Z} = -\begin{bmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 3 \end{bmatrix} Z$ ,  $Y = -[1 \ 2]Z$  наблюдаемой.

- 1) Система не наблюдаема;
- 2) Система наблюдаема;
- 3) Нельзя определить (отсутствует матрица B).

10. Какая связь между переменными называется статистической?

- 1) когда каждому значению величины  $X$  соответствует определенное значение величины  $Y$ :  $Y = \varphi(X)$ ;
- 2) одна случайная величина (СВ) реагирует на изменение другой СВ изменением своего закона распределения;
- 3) когда условное математическое ожидание одной величины реагирует на изменение другой.

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

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.1)**

1. Идентификация систем в статическом режиме.
2. Приемы учета динамических изменений в моделях регрессии.
3. Идентификация эконометрических моделей со специфическими переменными.
4. Идентификация систем эконометрических уравнений.
5. Идентификация непрерывных линейных динамических моделей.
6. Идентификация дискретных линейных динамических моделей.
7. Основные приемы идентификации линейных динамических систем.
8. Приемы идентификации многомерных объектов и их особенности.

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)**

1. Основные приемы идентификации нелинейных динамических объектов.
2. Методы идентификации статических моделей.
3. Идентификация моделей в условиях мультиколлинеарности.
4. Идентификация статических моделей с нестандартными ошибками.
5. Идентификация моделей с лаговыми независимыми переменными.
6. Идентификация моделей с лаговыми зависимыми переменными.
7. Идентификация эконометрических моделей со специфическими переменными. Структурные переменные.
8. Идентификация систем эконометрических уравнений.

##### **Перечень контрольных заданий и (или) вопросов для оценки сформированности компетенции ПК-5 (контролируемый индикатор достижения компетенции ПК-5.3)**

1. Проблемы идентификации. Методы идентификаций.
2. Непрерывные линейные динамические модели и их характеристики.
3. Взаимосвязь моделей линейных динамических систем.
4. Проблема устойчивости, управляемости, наблюдаемости линейных динамических систем.
5. Дискретные линейные динамических модели и их характеристики.
6. Идентификация динамических систем методами активного эксперимента.
7. Идентификация динамических систем методами пассивного эксперимента. Основное уравнение идентификации.
8. Параметрическая идентификация динамических объектов.