



Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Калининградский государственный технический университет»  
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора института

Фонд оценочных средств  
(приложение к рабочей программе модуля)  
**«ИДЕНТИФИКАЦИЯ ОБЪЕКТОВ АВТОМАТИЗАЦИИ»**

основной профессиональной образовательной программы магистратуры  
по направлению подготовки  
**15.04.04 АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И ПРОИЗВОДСТВ**

ИНСТИТУТ  
РАЗРАБОТЧИК

цифровых технологий  
кафедра цифровых систем и автоматики

## 1 РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ПЕРЕЧЕНЬ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

### 1.1 Результаты освоения дисциплины

Таблица 1 – Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными компетенциями

Код и наименование компетенции	Дисциплина	Результаты обучения (владения, умения и знания), соотнесенные с компетенциями
<p>ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования</p> <p>ОПК-11: Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении</p>	<p>Идентификация объектов автоматизации</p>	<p><i>Знать:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- подходы к формированию математических моделей объектов управления, типы математического описания статических и динамических характеристик объектов автоматизации;</li> <li>- способы расчета параметров моделей технологических процессов в режиме их нормальной эксплуатации и основные принципы планирования экспериментов по определению параметров моделей технологических процессов и объектов автоматизации;</li> </ul> <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять выбор наиболее рациональных типов математического описания различных технологических процессов и объектов и применять при разработке систем идентификации объектов управления современные средства автоматизации проектирования;</li> <li>- разрабатывать программы проведения производственных испытаний, в ходе которых осуществляется параметрическая идентификация объектов управления.</li> </ul> <p><i>Владеть:</i></p>

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- методологией проектирования современных АСУТП, включающей этапы идентификации объектов управления;</li> <li>- навыками разработки методов стандартных испытаний по определению технологических показателей систем автоматизации и управления;</li> <li>- навыками разработки современных методов исследования систем автоматизации и управления..</li> </ul>
--	--	---

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов.

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- типовые задания по расчетно-графической работе;
- экзаменационные задания по дисциплине, представленные в виде тестовых заданий

закрытого и открытого типов.

1.3 Критерии оценки результатов освоения дисциплины

Универсальная система оценивания результатов обучения включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100 – балльную/процентную систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (табл. 2).

Таблица 2 – Система оценок и критерии выставления оценки

Система оценок	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
Критерий	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
<b>1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов</b>	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некото-	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной знаний и системным взглядом на изучаемый объект

Система оценок  Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	рые из которых может связывать между собой)			
<b>2 Работа с информацией</b>	Не в состоянии находить необходимую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	Может найти необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, интерпретировать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	Может найти, систематизировать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
<b>3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта</b>	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задаче данные	В состоянии осуществлять систематический и научно-корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
<b>4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач</b>	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

## 2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

ОПК-10: Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению технологических показателей автоматизированного производственного оборудования

### Тестовые задания открытого типа

1. Под идентификацией динамического объекта управления понимается определение \_\_\_\_\_ модели этого объекта по экспериментальным данным, в качестве которых используются входной и выходной сигналы идентифицируемого объекта.

**Ответ: математической**

2. Идентификация называется \_\_\_\_\_, если входной сигнал  $x(t)$  – тестовый (подается со специального генератора).

**Ответ: активной**

3. Идентификация динамических объектов, при которой параметры объекта изменяются со временем и используются для его определения, называется \_\_\_\_\_ идентификацией.

**Ответ: параметрической**

4. Задачи определения импульсной, амплитудной частотной и фазовой частотной характеристик называют \_\_\_\_\_ идентификацией.

**Ответ: непараметрической**

5. Алгоритмы идентификации, в котором реализуется предварительный сбор информации об объекте с дальнейшей ее обработкой, причем места сбора и обработки могут быть разнесены, называют \_\_\_\_\_.

**Ответ: ретроспективными**

6. Если искомые параметры и характеристики определяются по мере поступления априорной информации, в так называемом пошаговом режиме, то алгоритмы идентификации называют \_\_\_\_\_.

**Ответ: рекуррентными**

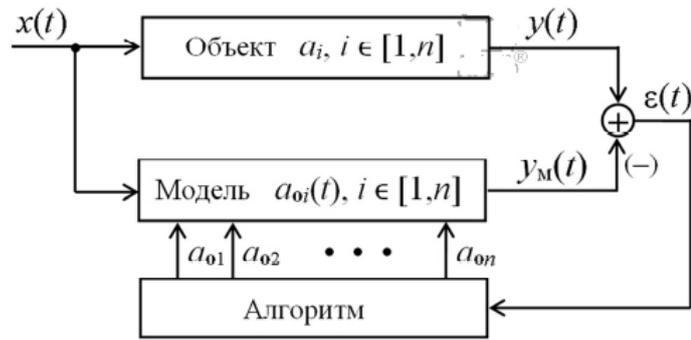
7. Алгоритмы идентификации, в которых идентификацию проводят в пошаговом режиме и без поступления новой априорной информации, называют \_\_\_\_\_.

**Ответ: итерационными**

8. Метод переходных функций относится к методу \_\_\_\_\_ идентификации.

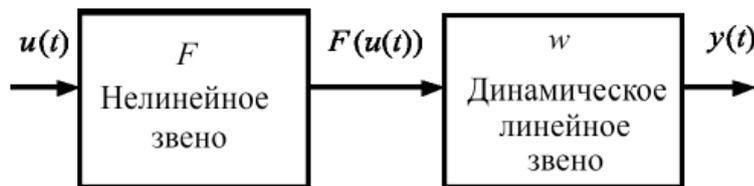
**Ответ: активной**

9. На рисунке приведена структурная схема системы идентификации с \_\_\_\_\_ моделью



**Ответ: градиентной самонастраивающейся**

10. В соответствии с моделью \_\_\_\_\_ нелинейная система приводится к виду, представленному на рисунке, в которой алгоритм идентификации зависит от априорной информации о виде нелинейности  $F(u(t))$ .



**Ответ: Гаммерштейна**

11. Метод \_\_\_\_\_ – один из самых точных методов идентификации нелинейных систем, суть которого сводится к последовательному разложению входного сигнала сначала по коэффициентам Лагерра по формуле, указанной на рисунке, где  $c_i$  – коэффициенты Лагерра;  $x^i$  – дискретные значения входного сигнала

$$x(t) \approx \sum_{i=1}^m c_i x^i,$$

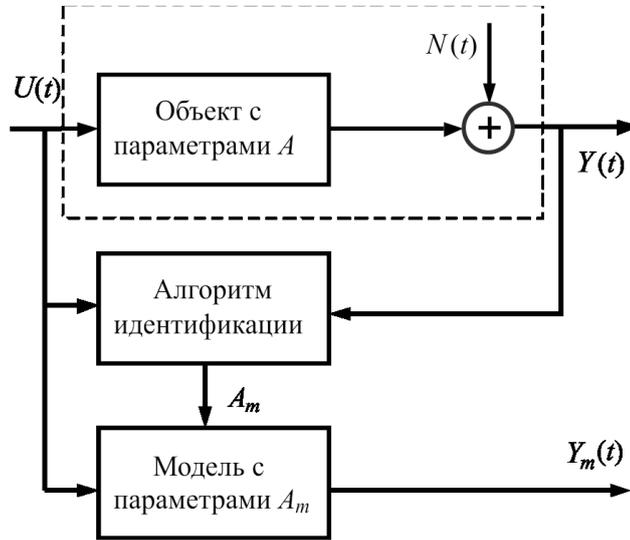
**Ответ: Винера**

**Тестовые задания закрытого типа**

1. Критерий идентификации имеет вид:  $J = E^T I E \rightarrow \min$ , если оценивание проводится с использованием метода:
  - a. **наименьших квадратов;**
  - b. марковских оценок (обобщенный метод наименьших квадратов);
  - c. максимального правдоподобия
  
2. Критерием оптимальности (или критерием согласия) в задачах идентификации является функция:
  - a. отклика;

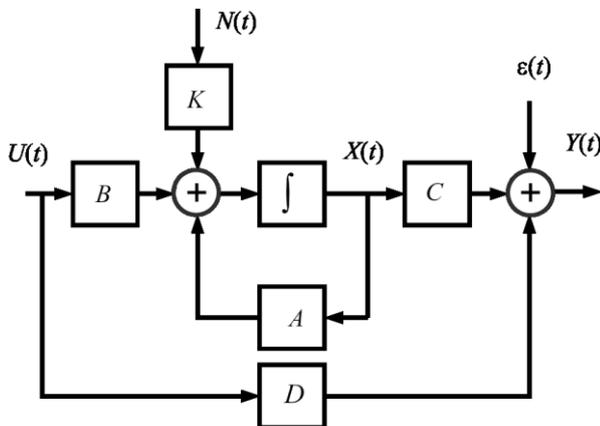
- b. невязки;
- c. восстановления;

3. На рисунке приведена \_\_\_\_\_ схема реализации алгоритма идентификации:



- a. на основе обучения;
- b. явная;**
- c. неявная;

4. На рисунке представлена структурная схема:



- a. **линейной динамической системы в пространстве состояния при учете воздействий внешней среды;**
- b. дискретной системы в пространстве состояния при учете воздействий внешней среды;
- c. линейной динамической системы в пространстве состояния без учета воздействий внешней среды;
- d. дискретной системы в пространстве состояния без учета воздействий внешней среды.

ОПК-11: Способен разрабатывать современные методы исследования автоматизированного оборудования в машиностроении

**Тестовые задания открытого типа**

1. Фильтр \_\_\_\_\_ осуществляет процедуру рекурсивного оценивания на основе наблюдений за входным и выходным сигналами объекта, где для уменьшения дисперсии оценок в алгоритм идентификатора вводится корректирующая обратная связь по выходу системы  $Y(t)$   
**Ответ: Калмана**
2. Идентификация с помощью импульсной и переходной функции проводится автономно, вне процесса управления, поэтому применима только к \_\_\_\_\_ процессам.  
**Ответ: стационарным**
3. Для моделирования апериодического звена первого порядка используется модифицированный метод \_\_\_\_\_, в котором: - шаг дискретизации берется в 10 раз меньше заданной постоянной времени; - высота входного импульса должна быть в 10 раз больше коэффициента усиления звена; - длительность импульса равна двум постоянным времени.  
**Ответ: Эйлера**
4. Процедуры идентификации дискретных систем методом квазилинеаризации могут быть определены непосредственно из соответствующей процедуры идентификации \_\_\_\_\_ системы.  
**Ответ: непрерывной**
5. Регуляризирующий алгоритм идентификации, использующийся в обработке сигналов, обработке изображений, машинном обучении, в основе которого лежит метод решения проблемы неустойчивости при решении систем линейных уравнений, когда решение может быть не единственным или неустойчивым, заключающийся в добавлении штрафного члена к функционалу ошибки, который ограничивает значения параметров решения называется метод \_\_\_\_\_.  
**Ответ: регуляризации А.Н. Тихонова**
6. Численный метод, который используется для приближенного вычисления значения функции в некоторой точке, основанный на разложении функции в ряд Тейлора и последующем приближении ее значения с помощью конечного числа членов этого ряда называется методом \_\_\_\_\_.  
**Ответ: скользящей тейлоровской аппроксимации**
7. Метод идентификации, в котором при известной частоте сигнала, подаваемого на вход объекта, измеряется амплитуда входного сигнала  $M(\omega)$  и выходного сигнала  $N(\omega)$ . Угол сдвига по фазе между входным и выходным сигналом неизвестен, не измеряется.

Далее из передаточной функции выводится теоретическое выражение для АЧХ и приравнивается его полученному экспериментальному значению  $A = N/M$  для частоты  $\omega$ , на которой проводился эксперимент, относится к \_\_\_\_\_ методу идентификации.

**Ответ: частотному**

8. Адаптивные алгоритмы идентификации относятся к методам идентификации с \_\_\_\_\_ моделями, так как перед включением в работу алгоритма идентификации начальная модель должна быть задана пусть и с отличными от реальных значений коэффициентами.

**Ответ: настраиваемыми**

9. Алгоритм \_\_\_\_\_ применяется для идентификации нестационарных объектов, так как в нем отсутствует множитель  $Y_n = k/n$ , уменьшающий приращение для рассчитываемых коэффициентов модели с течением времени

**Ответ: Качмача**

10. Критерий качества идентификации, характеризующий адекватность модели реальному объекту, представляет собой средние потери. Чем меньше средние потери, тем \_\_\_\_\_ качество идентификации.

**Ответ: выше**

11. Минимизация функционала идентификации, соответствующая улучшению качества идентификации, осуществляется путем надлежащего выбора структуры модели и изменением значений ее параметров, процедура изменения которой реализуется \_\_\_\_\_ идентификации.

**Ответ: алгоритмом**

12. Метод максимального правдоподобия априорно кроме шумовых характеристик требует знания о влиянии переменных друг на друга, представленные в виде \_\_\_\_\_.

**Ответ: корреляционных матриц**

### **Тестовые задания закрытого типа**

1. Система является наблюдаемой, если все переменные состояния могут быть непосредственно или косвенно определены по \_\_\_\_\_ вектору системы.

a. входному

**b. выходному**

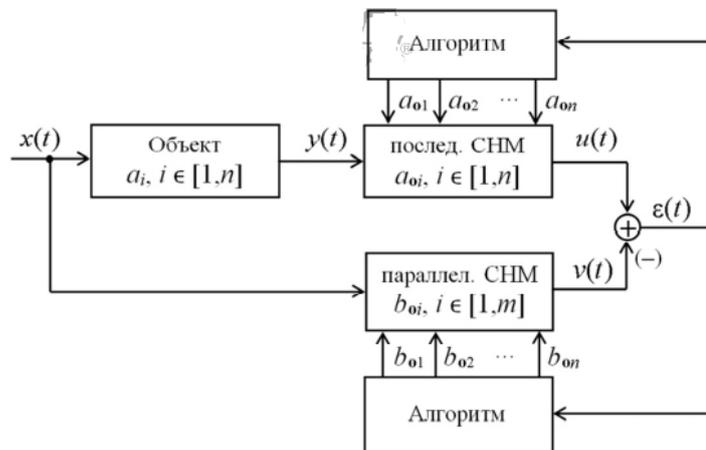
c. единичному

2. Система будет \_\_\_\_\_ только в том случае, если матрица имеет ранг  $n$ , где  $n$  – порядок системы (т.е. порядок вектора состояния  $X(t)$ ):

$$M_y = [B: AB: A^2B: \dots A^{n-1}B],$$

$$\text{rank}(M_y) = n.$$

- а. наблюдаемой  
 б. идентифицируемой  
 в. **управляемой**
3. На рисунке приведена структурная схема системы идентификации с \_\_\_\_\_.



- а. с градиентной самонастраивающейся моделью;  
 б. **неградиентной самонастраивающейся моделью;**  
 в. эталонной моделью.

### 3 ТИПОВЫЕ ЗАДАНИЯ НА КОНТРОЛЬНУЮ РАБОТУ, КУРСОВУЮ РАБОТУ/КУРСОВОЙ ПРОЕКТ, РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКУЮ РАБОТУ

Учебным планом предусмотрено выполнение расчетно-графической работы.

Тема: Идентификация насосной станции как объекта управления, синтез и анализ системы автоматического управления

Заданы статические и динамические характеристики объекта управления.

Выполнить задание к работе:

1. Постановка задачи идентификации;
2. Исследовать методы идентификации динамических систем управления;
3. Используя программные средства идентификации систем разработать и исследовать идентификационную модель объекта управления;
4. Оценить адекватность разработанной модели системы управления.

**4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ**

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Идентификация объектов автоматизации» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы магистратуры по направлению подготовки 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Преподаватель-разработчик - к.т.н. Н.А. Долгий.

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен на кафедре цифровых систем и автоматизики.

И.о. заведующего кафедрой



В.И. Устич

Фонд оценочных средств рассмотрен и одобрен методической комиссией института цифровых технологий (протокол №5 от 29.08.2024 г).

Председатель методической комиссии



О.С. Витренко