



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"> - подходы к формированию математических моделей объектов управления, типы математического описания статических и динамических характеристик объектов автоматизации; - 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; <p><i>Уметь:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять выбор наиболее рациональных типов математического описания различных технологических процессов и объектов и применять при разработке систем идентификации объектов управления современные средства автоматизации проектирования; - разрабатывать программы проведения производственных испытаний, в ходе которых осуществляется параметрическая идентификация объектов управления. <p><i>Владеть:</i></p> |

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

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» | | |
| 1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов | 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) | | | |
| 2 Работа с информацией | 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 |
| 3 Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта | 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 |
| 4 Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач | 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

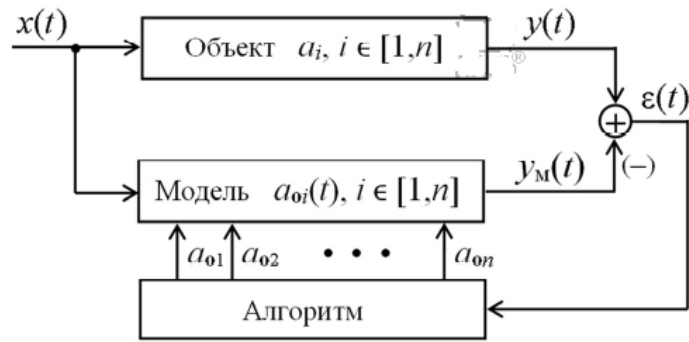
7. Алгоритмы идентификации, в которых идентификацию проводят в пошаговом режиме и без поступления новой априорной информации, называют _____.

Ответ: итерационными

8. Метод переходных функций относится к методу _____ идентификации.

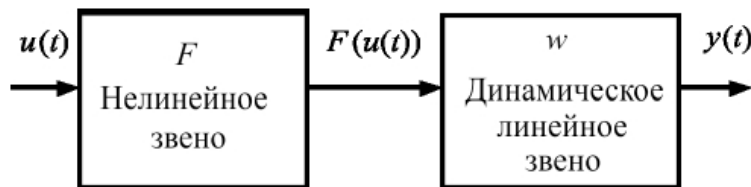
Ответ: активной

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

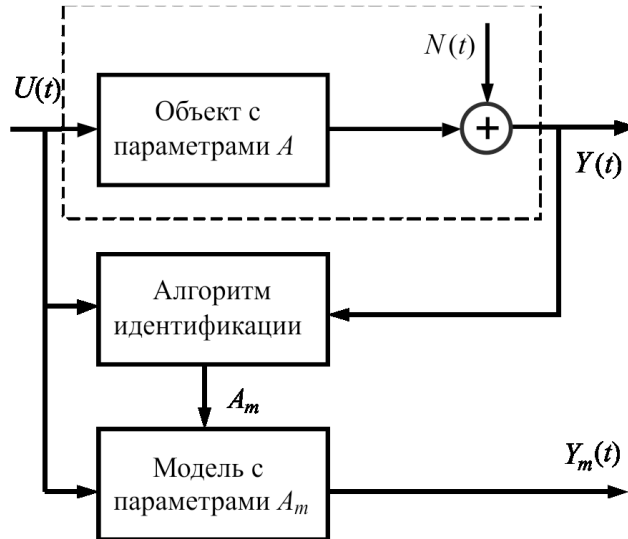
Тестовые задания закрытого типа

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;

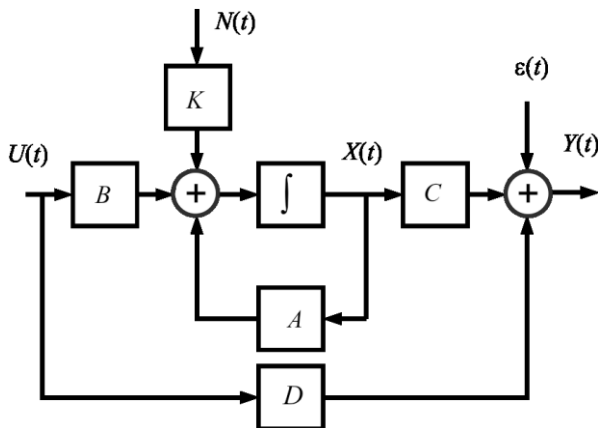
- b. невязки;
- c. восстановления;

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 ω , 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

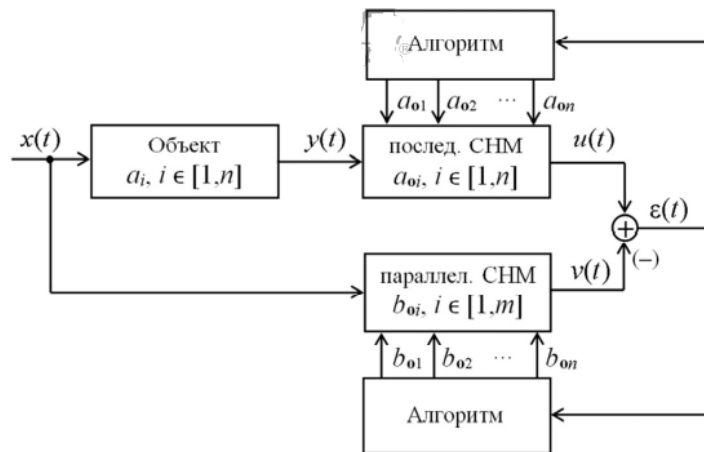
2. Система будет _____ только в том случае, если матрица имеет ранг n , где n – порядок системы (т.е. порядок вектора состояния $X(t)$):

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

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

- a. наблюдаемой
- b. идентифицируемой
- c. управляемой**

3. На рисунке приведена структурная схема системы идентификации с _____.



- a. с градиентной самонастраивающейся моделью;
- b. неградиентной самонастраивающейся моделью;**
- c. 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