



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 дисциплины)
«АДАПТИВНЫЕ И ОПТИМАЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ»

основной профессиональной образовательной программы бакалавриата
по направлению подготовки
15.03.04 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
ПК-1 Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами	Адаптивные и оптимальные системы управления	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологические основы проектирования и функционирования адаптивных и оптимальных систем автоматического управления (САУ); - основные способы синтеза адаптивных и оптимальных САУ; <p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить анализ адаптивных и оптимальных САУ; - выбирать средства при проектировании адаптивных и оптимальных САУ; - определять показатели качества функционирования САУ; <p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками проектирования систем автоматического управления системами и процессами; - навыками наладки, настройки и обслуживания технических средств и систем управления.

1.2 К оценочным средствам текущего контроля успеваемости относятся:

- тестовые задания открытого и закрытого типов;
- контрольная работа (для заочной формы обучения).

К оценочным средствам для промежуточной аттестации относятся:

- 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 Критерий	2	3	4	5
	0-40%	41-60%	61-80 %	81-100 %
	«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 некоторые из которых может связывать между собой)	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
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 задачи 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

Компетенция ПК-1: Способен разрабатывать проект автоматизированной системы управления технологическими процессами.

Тестовые задания открытого типа

1. Классическое ограничение вида $\int_{t_0}^{t_k} G(x, u, t) dt = C$ называется _____

Ответ: изопериметрическим

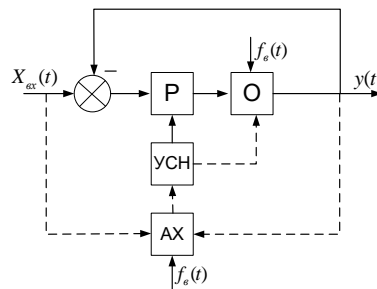
2. Автоматическую систему, обеспечивающую наилучшие технические и технико-экономические показатели при заданных условиях работы и ограничениях, называют _____

Ответ: оптимальной

3. При применении принципа максимума для определения оптимального управления системами с ограничениями на управление, функции управления являются _____

Ответ: кусочно-непрерывными

4. На рисунке приведена структурная схема самонастраивающейся системы с _____



Ответ: анализатором характеристик

5. В задачах оптимального управления ограничения в виде равенств относятся к _____

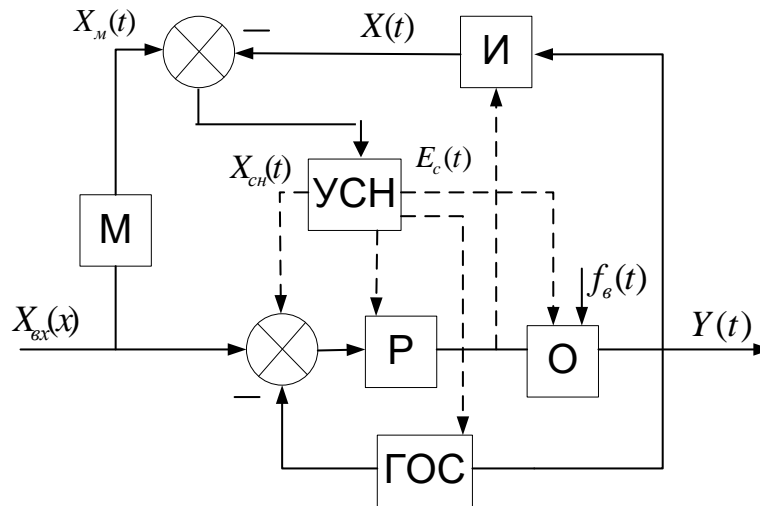
Ответ: классическим

6. Определить функционал Гамильтона – Понтрягина «Н» (принцип максимума), если уравнение движения объекта имеет вид $\left. \begin{matrix} \dot{y}_1 = y_2 \\ \dot{y}_2 = u \end{matrix} \right\}$, а оптимизирующий функционал представлен в

виде $J = T = \int_{t_0}^{t_k} 1 dt \rightarrow \min . \therefore$ _____

Ответ: $H = \psi_0 \cdot 1 + \psi_1 \cdot y_2 + \psi_2 \cdot u$

7. На рисунке приведена структурная схема самонастраивающейся системы с _____



Ответ: эталонной моделью

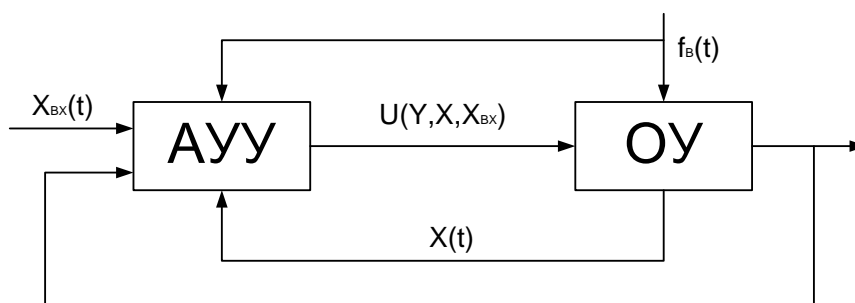
8. Ошибка восстановления стремится к нулю при числе шагов $i \rightarrow \infty$ для всех значений начальной ошибки $e(i_0)$, если наблюдатель _____ устойчив

Ответ: асимптотически

9. Автоматические системы, в которых параметры управляющих воздействий, или алгоритмы управления автоматически и целенаправленно меняются для достижения наилучших показателей, причем характеристики объекта и внешних воздействий меняющиеся заранее неизвестным образом, называются _____

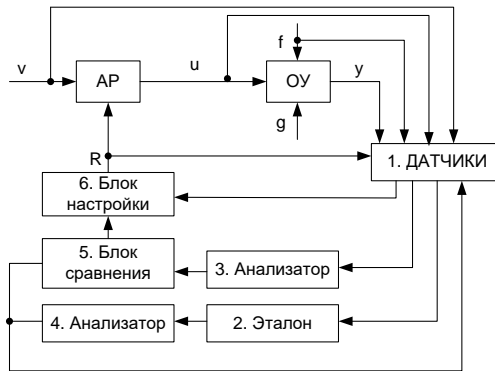
Ответ: адаптивными (системами)

10. Обобщенная функциональная схема адаптивной системы представлена на рисунке. На ней элемент АУУ – это _____



Ответ: адаптивное управляющее устройство

11. В блоке настройки б обобщенной структуры беспойсковой системы прямого адаптивного управления (рис) производится расчет закона _____



Ответ: изменения настраиваемых параметров регулятора

12. Нестационарная система – это система, параметры которой _____ от времени

Ответ: зависят

13. Самонастраивающиеся системы с автоматической настройкой структуры называются _____

Ответ: самоорганизующимися

14. Стохастическими системами управления называются системы, параметры или сигналы в которых являются _____

Ответ: случайными

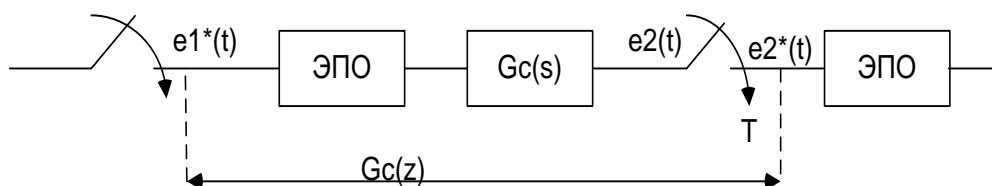
15. В случае представления начальных и конечных условий задачи оптимального управления в виде точек фазового пространства – это задача с _____ концами.

Ответ: закрепленными

16. Критерий оптимальности системы, оптимальной по расходу энергии на управление, записывается в виде _____

Ответ:
$$J = \int_{t_0}^{t_k} r \cdot u^2(t) dt$$

17. На данном рисунке приведена схема цифрового регулятора, реализованного в виде _____ импульсного фильтра:



Ответ: последовательного

18. В структуру системы управления с самонастраивающимся регулятором входят следующие элементы: _____

Ответ: упредитель (предсказатель), оценщик, управляемый объект

19. Задача Майера записывается в виде _____:

Ответ: $J = \varphi(t_k) = \varphi_1(x(t_k))$

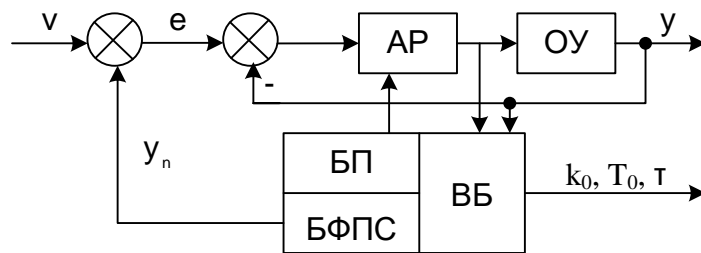
20. Критерий оптимальности системы, оптимальной по точности в динамическом режиме, записывается в виде _____:

Ответ: $J = \int_{t_0}^{t_k} E^2(t) dt$

21. Квазистационарным называется объект, характеристики которого изменяются _____ по истечении периода квазистационарности

Ответ: скачкообразно

22. На рисунке приведена структурная схема системы управления с автоматически настраиваемым ПИ – регулятором. БФПС – это блок _____



Ответ: (блок) формирования пробных сигналов

23. Функции Ляпунова используются при построении самонастраивающихся систем для определения закона изменения _____

Ответ: настраиваемых параметров

Тестовые задания закрытого типа

1. Задача Лагранжа записывается в виде:

а) $J = \int_{t_0}^{t_k} F(x, \dot{x}, t) dt$

б) $J = \varphi(t_k) = \varphi_1(x(t_k))$

в) $J = \int_{t_0}^{t_k} F(x, \dot{x}, t) dt + \varphi(x(t_1))$

г) $J = \int_{t_0}^{t_k} F(X, U, t) dt$

2. Критерий оптимальности системы, оптимальной по быстродействию, записывается в виде:

а) $J = \int_{t_0}^{t_k} E^2(t) dt$

$$\text{б) } J = \int_{t_0}^{t_k} r \cdot u^2(t) dt$$

$$\text{в) } J = \int_{t_0}^{t_k} r |u(t)| dt$$

$$\text{г) } J = \int_{t_0}^{t_1} dt$$

3. Расчет оптимального управления непрерывной системы с использованием уравнения Риккати возможен при следующем оптимизирующем функционале:

$$\text{а) } I = \int_{t_0}^{t_1} (x_1 + ku) dt$$

$$\text{б) } I = \int_{t_0}^{t_1} (x_1 + ku^2) dt$$

$$\text{в) } I = \int_{t_0}^{t_1} (x_1^2 + ku) dt$$

$$\text{г) } I = \int_{t_0}^{t_1} (x_1^2 + ku^2) dt$$

4. Основные математические методы теории оптимальных процессов:

а) линейная алгебра

б) операционное исчисление

в) принцип максимума Понтрягина, динамическое программирование Беллмана, математическое программирование

г) преобразование Фурье

5. При использовании уравнения Риккати для оптимизирующего функционала

$I = \int_{t_0}^{t_1} (x_1^2 + 0,1x_2^2 + u^2) dt$ матрицы R_1 и R_2 имеют вид:

$$\text{а) } R_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0,1 \\ 0,1 & 0 \end{pmatrix}, R_2 = 0,1$$

$$\text{б) } R_1 = \begin{pmatrix} 0 & 0,1 \\ 0,1 & 0 \end{pmatrix}, R_2 = 1$$

$$\text{в) } R_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0,1 \end{pmatrix}, R_2 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}$$

$$\text{г) } R_1 = \begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0,1 \end{pmatrix}, R_2 = 1$$

6. По виду характеристик, используемых при формировании показателя качества I , бесперебойные системы прямого адаптивного управления **НЕ** делятся на:

а) системы с информацией о частотных характеристиках

б) системы с информацией о временных характеристиках

в) системы с информацией о статических характеристиках

г) системы с моделью объекта

7. Существование оптимального управления:

а) оптимальное решение всегда существует, но не является единственным

б) оптимальное решение существует не всегда

в) оптимальное решение всегда существует и является единственным

г) оптимальное решение всегда существует

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

Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы (для студентов заочной формы обучения).

Типовые задания:

Задание 1

1 Показатели оптимальности процесса управления.

2 Структурная схема самонастраивающейся системы и ее основные элементы.

Задание 2

1 Определение оптимального управления для непрерывных систем при квадратичном оптимизирующем функционале.

2 Применение анализатора характеристик. Использование эталонной модели.

Задание 3

1 Оптимальные системы с обратной связью по наблюдаемым координатам.

2 Адаптивные системы с идентификатором.

4 СВЕДЕНИЯ О ФОНДЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ И ЕГО СОГЛАСОВАНИИ

Фонд оценочных средств для аттестации по дисциплине «Адаптивные и оптимальные системы управления» представляет собой компонент основной профессиональной образовательной программы бакалавриата по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

Преподаватель-разработчик – к.т.н., доцент В.И. Устич.

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

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