

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:

Декан

С. В. Шидловский

Оценочные материалы по дисциплине

Адаптивные системы управления

по направлению подготовки / специальности

09.03.02 Информационные системы и технологии

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Программное и аппаратное обеспечение беспилотных авиационных систем

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер - программист

Инженер - разработчик

Год приема

2024

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП

С.В. Шидловский

Председатель УМК

О.В. Вусович

Томск – 2024

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-1 Способен разрабатывать ПО для интеллектуального управления БАС.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОПК-1.1 Знает принципы разработки ПО для интеллектуального управления БАС

РОПК-1.4 Умеет осуществлять синтез системы автоматического управления на заранее определенную модель объекта управления

РОПК-1.5 Умеет осуществлять реализацию устройства управления в программном коде

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, контроля выполнения тестов, выполнения практических работ и отчетов по ним, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

2.1. Примеры тестовых заданий

Тест № 1.

1. Чем отличается целевая функция от целевого критерия?
 - это одно и то же.
 - критерий качества часто называют целевым критерием, а функционал качества – целевым функционалом.
2. Какие значения может принимать функция принадлежности?
 - $[0, \infty]$
 - $[-\infty, +\infty]$
 - $[0, 1]$
3. Что такое адаптивная система управления?
 - Система, способная изменять свои параметры только при изменении внешних условий
 - Система, способная автоматически подстраиваться под изменения объекта управления и внешней среды
 - Система, работающая по заранее заданному алгоритму без возможности изменения параметров
 - Система, управляемая исключительно человеком
4. Какие основные компоненты входят в состав адаптивной системы управления?
 - Регулятор, объект управления, измерительные устройства
 - Регулятор, объект управления, блок адаптации
 - Только регулятор и объект управления
 - Только измерительные устройства и регулятор
5. Какой метод адаптации используется в системах с переменной структурой?
 - Изменение параметров регулятора при изменении условий работы
 - Полное изменение структуры системы управления
 - Изменение только частоты опроса датчиков
 - Изменение только выходных сигналов
6. Что такое робастная система управления?
 - Система, устойчивая к малым изменениям параметров
 - Система, устойчивая к значительным изменениям параметров и внешним возмущениям
 - Система, работающая только в лабораторных условиях

- Система с фиксированными параметрами
- 7. Какие типы адаптивных систем существуют?
 - Самонастраивающиеся и самоорганизующиеся
 - Только самонастраивающиеся
 - Только самоорганизующиеся
 - Самообучающиеся и самовосстанавливающиеся
- 8. Что такое идентификация в адаптивных системах?
 - Процесс определения параметров объекта управления
 - Процесс настройки регулятора
 - Процесс обучения оператора
 - Процесс проверки работоспособности системы

2.2. Примеры заданий к практическому занятию.

Практическое задание: Нечеткая логика и приближенные выводы.

Необходимо построить управленческую систему на основе аппарата теории нечеткой логики. Для реализации можно воспользоваться прилагаемым шаблоном с привлечением библиотеки `scikit-fuzzy` или другими доступными средствами, реализующими аппарат теории нечеткой логики.

Задание на работу:

1. Выбрать предметную область.
2. Придумать и описать задачу по принятию решения (учитывая свой вариант).
3. Построить автоматизированную систему принятия решения на основе аппарата теории нечеткой логики.
4. Рассмотреть три примера работы построенной системы.
5. Составить отчет по проделанной работе с пояснениями по каждому разделу задания.

2.3 Методические материалы для оценки текущего контроля успеваемости по дисциплине (контрольных заданий)

2.3.1. Тест.

Тестовые задания предусматривают закрепление теоретических знаний, полученных студентом во время занятий по данной дисциплине. Их назначение – углубить знания студентов по отдельным вопросам, систематизировать полученные знания, выявить умение проверять свои знания в работе с конкретными материалами. При подготовке к решению тестовых заданий рекомендуется повторить материалы по пройденным темам.

Выполнение тестового задания студентом проводится в системе «Электронный университет – iDO». Тестовое задание может содержать в себе от 5 до 10 вопросов с перечнем для выбора ответа, либо с открытым ответом. Для ответа на каждый вопрос тестового задания отводится не более 2 минут.

Критерии оценивания тестового задания (по пятибалльной шкале):

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично»	от 81 %
«Хорошо»	56 – 80 %
«Удовлетворительно»	31 – 55 %
«Неудовлетворительно»	0 – 30 %

2.3.2. Практическая работа.

Оценка выполнения практической работы студентом производится в виде защиты выполненной работы, при устном опросе преподавателя и проверке им отчета. Во время

устного опроса преподаватель задает студенту уточняющие вопросы о ходе выполнения лабораторной работы.

Критерии оценивания практической работы (по пятибалльной шкале):

Оценка	Характеристика ответа
«Отлично»	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, способен детально описать ход выполнения работы. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями.
«Хорошо»	Работа выполнена полностью. Студент владеет теоретическим материалом, может объяснить ход работы, допуская незначительные ошибки в теоретической части. Отчет выполнен полностью в соответствии с предъявляемыми требованиями
«Удовлетворительно»	Работа выполнена с незначительными ошибками. Студент практически не владеет теоретическим материалом, допуская ошибки при пояснении хода работы. Отчет выполнен с нарушением предъявляемых требований.
«Неудовлетворительно»	Работа не выполнена.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

При выставлении итоговой оценки учитываются оценки, полученные студентом во время текущего контроля, а также оценка при сдаче зачета.

Во время проведения экзамена студенту выдается билет. Билет состоит из двух частей. Продолжительность 1,5 часа.

Первая часть содержит два теоретических вопроса. Вторая часть предполагает решение задачи и краткую интерпретацию полученных результатов.

3.1. Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Определение априорной и текущей информации, источники информации, ее использование.
2. Виды и источники неопределенностей.
3. Виды возмущений. Определение квазистационарного процесса.
4. Определение адаптивной системы управления. Постановка задачи адаптивного управления. Отличие в постановке задач управления при адаптивном и неадаптивном подходах.
5. Целевые критерии (назначение, виды).
6. Основные классы адаптивных систем.
7. Особенности в построении поисковых и беспоисковых систем с самонастройкой.
8. Особенности прямого и непрямого адаптивных подходов. Блок-схемы беспоисковых систем с моделью, функции основных блоков системы.
9. Определение типа адаптации (параметрическая, сигнальная, сигнально-параметрическая).
10. Основные этапы синтеза систем прямого адаптивного управления.
11. Понятие эталонной модели, способы реализации моделей.
12. Адаптивные системы с настраиваемым коэффициентом передачи регулятора.
13. Градиентный алгоритм, последовательность синтеза адаптивной системы.
14. Определение и формы алгоритма скоростного градиента.

15. Последовательность синтеза алгоритмов адаптивного управления методом скоростного градиента.

16. Определение оптимальной системы управления. Постановка задачи оптимального управления.

17. Общий подход к решению задачи оптимального управления классическими вариационными методами.

18. Метод динамического программирования. Последовательность синтеза оптимального регулятора методом динамического программирования.

19. Принцип максимума Понтрягина. Последовательность синтеза оптимального регулятора на основе принципа максимума Понтрягина.

Примеры задач:

Найти при каких значениях x функция $f(x)=x/(x^2+1)$ достигает своего максимального и своего минимального значения.

4. Информация о разработчиках

Шидловский Станислав Викторович, д-р техн. наук, декан факультета инновационных технологий.