

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники

А.И. Солдатов

**СОВРЕМЕННАЯ ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА УПРАВЛЯЮЩИХ СИСТЕМ
РОБОТОТЕХНИКИ**

Методические указания по выполнению студентами самостоятельной работы

Томск
2022

УДК 372.862
ББК 30
С 60

Рецензент:
Лариошина И. А., доцент каф. управления инновациями ТУСУР,
канд. техн. наук

Солдатов, Алексей Иванович

С 60 Современная элементная база управляющих систем робототехники: метод. указания по организации самостоятельной работы студентов / А.И.Солдатов. – Томск : Томск. гос. ун-т систем упр. и радиоэлектроники, 2022. – 7 с.

Методические указания по организации самостоятельной работы по дисциплине «Современная элементная база управляющих систем робототехники» разработаны для студентов магистратуры, обучающихся по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника

Одобрено на заседании кафедры УИ, протокол № 7 от 31.01.2022.

УДК 372.862
ББК 30

© Солдатов А.И., 2022
Томск.гос. ун-т систем упр. и
радиоэлектроники, 2022

Оглавление

Введение	4
Общие требования	4
Виды самостоятельной работы студентов.....	5
Проработка лекционного материала	5
Содержание разделов и тем лекционного курса	5
Подготовка к практическим занятиям	6
Тестовые вопросы	6
Примерный перечень вариантов рефератов	6
Контрольные вопросы	7
Список литературы	7

Введение

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины Современная элементная база управляющих систем робототехники.

Самостоятельная работа студентов предполагает изучение теоретического материала по актуальным вопросам дисциплины. Рекомендуется самостоятельное изучение доступной учебной и научной литературы, нормативно-технических документов, законодательства РФ.

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются на лекциях и входят в контрольные вопросы для получения зачета по дисциплине.

В процессе самостоятельной работы студенты:

- осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы,
- готовятся к практическим занятиям в соответствии темами практических занятий и методическими указаниями к проведению практических занятий,
- ведут подготовку к промежуточной аттестации и зачету по данному курсу.

Целями самостоятельной работы студентов являются:

- формирование навыков самостоятельной образовательной деятельности,
- выявления и устранения студентами пробелов в знаниях, необходимых для изучения данного курса,
- осознания роли и места изучаемой дисциплины в образовательной программе, по которой обучаются студенты.

Общие требования

Самостоятельная работа студентов должна быть обеспечена необходимыми учебными и методическими материалами:

- основной и дополнительной литературой,
- демонстрационными материалами, представленными во время лекционных занятий,
- методическими указаниями по проведению практических занятий,
- перечнем вопросов, выносимых на зачет.

Виды самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов при изучении данной дисциплины предполагает следующие виды работ, их трудоемкость в часах и формы контроля, представленные в Таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование работы	Форма контроля
1.	Проработка лекционного материала	Конспект самоподготовки, опрос, тест
2.	Подготовка к практическим занятиям и выполнение домашних заданий	Подготовка домашних заданий
3.	Самостоятельное изучение заданных тем	Реферат
Всего часов самостоятельной работы		

Проработка лекционного материала

Лекционный материал наряду с рекомендуемой литературой является основой для освоения дисциплины. Составной частью самостоятельной работы по лекционному курсу является непосредственная работа на лекциях – ведение конспектов. Самостоятельная проработка материала прочитанных лекций предполагает изучение конспектов лекций, а также материалов лекций по источникам, приведенным в списке основной и дополнительной учебной литературы.

Изучать курс рекомендуется по темам, предварительно ознакомившись с содержанием каждой из них.

Содержание разделов и тем лекционного курса

Раздел 1 Состав, параметры и классификация роботов.

Состав роботов. Классификация роботов по назначению. Классификация роботов по конструкции. Классификация по способу управления. Классификация по быстродействию. Параметры, определяющие технический уровень роботов. Манипуляционные системы. Рабочие органы манипуляторов.

Раздел 2 Системы передвижения мобильных роботов. Сенсорные системы.

Классификация по типу внешней среды перемещения. Наземные универсальные системы передвижения. Гусеничные роботы. Колесные роботы. Шагающие роботы. Водные системы передвижения роботов. Воздушные системы передвижения роботов. Космические системы передвижения роботов. Назначение сенсорных систем. Классификация сенсорных систем. Контактные и бесконтактные сенсорные системы. Системы технического зрения.

Раздел 3 Устройства управления роботов.

Программные устройства управления. Адаптивные устройства управления. Интеллектуальные устройства управления. Релейное управление. Непрерывное программное управление. Человеко- машинные системы. Групповое управление в робототехнических системах. Аппаратура управления роботов.

Раздел 4 Основы систем автоматического управления. ПИД-регулирование.

Понятие автоматического управления. Система автоматического управления. Теория автоматического управления. Системы автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования. Пропорциональный регулятор. Пропорционально-интегральный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

Раздел 5 Искусственный интеллект в робототехнических и мехатронных системах.

Интеллектуальные системы управления и их применения в управлении мехатронными и робототехническими системами. Пути и методы реализации интеллектуальных систем управления. Регуляторы на основе экспертных, нечетких, нейросетевых структур и ассоциативной памяти. Искусственные нейронные сети. Объединение искусственных нейронов в сеть. Сети прямого распространения. Обучение нейросетей. Алгоритмы вычисления изменений весов связей. Схемные решения применения нейросетей в управлении мехатронными системами.

Подготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическим занятиям необходимо пользоваться методическими указаниями по выполнению практических занятий по данной дисциплине.

В ходе подготовки необходимо:

1. Оформить домашнее задание.
2. Познакомиться с названием следующего практического занятия и изучить теоретический материал.
3. Прочитать рекомендованные разделы учебного пособия или повторить материалы соответствующей лекции.

Темы практических занятий

Практическое занятие №1 Манипуляционные системы.

Практическое занятие №2 Рабочие органы манипуляторов.

Практическое занятие №3 Контактные и бесконтактные сенсорные системы.

Практическое занятие №4 Системы технического зрения.

Практическое занятие №5 Изучение сенсорных датчиков Mindstorms NXT.

Практическое занятие №6 Групповое управление в робототехнических системах.

Практическое занятие №7 Аппаратура управления роботов.

Практическое занятие №8 Системы автоматического регулирования.

Практическое занятие №9 Движение мобильного робота по черной линии.

Практическое занятие №10 Основные приемы управления движением мобильного робота.

Практическое занятие №11 Пути и методы реализации интеллектуальных систем управления

Тестовые вопросы

- 1 Дайте определение понятию «робот» в соответствии с ГОСТ 5686-85
- 2 Классификация роботов по характеру выполняемых операций
- 3 Перечислите основные типы роботов
- 4 Выберите основные блоки робота
- 5 основные типы приводов роботов
- 6 Основные типы систем управления
- 7 Используемые системы координат промышленных роботов
- 8 Классификация датчиков перемещения по принципу действия
- 9 В чем заключается эффект Холла
- 10 Принцип действия емкостного датчика перемещения

Примерный перечень вариантов рефератов

- 11 Пропорциональная, интегральная и дифференциальная составляющие ПИД-регулятора.
- 12 Принципы релейного и непрерывного управления роботами.
- 13 Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях.
- 14 Сборочные робототехнические комплексы.
- 15 Обобщенная функциональная схема информационно-измерительной системы

Контрольные вопросы

- 16 Усилитель-преобразователь
- 17 Чувствительное устройство
- 18 Сенсорные системы ближнего действия
- 19 Разновидности промышленных роботов
- 20 Классификация роботов по способу установки.

Список литературы

1. Дробот, П. Н. Основы мехатроники и робототехники: учебное пособие / П. Н. Дробот, С. В. Щербинин;. - Томск: Эль Контент, 2014. - 144 с. (наличие в библиотеке ТУСУР - 4 экз.)
2. Гарганеев, А. Г. Технические средства автоматизации и управления: учебное пособие для вузов / А. Г. Гарганеев. - Томск: ТУСУР, 2007. - 393 с.: (наличие в библиотеке ТУСУР - 95 экз.)