

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Блинова Светлана Павловна

Должность: Заместитель директора по учебно-воспитательной работе

Дата подписания: 22.09.2020 09:21:43

Уникальный программный ключ:

1cafd4e102a27ce11a89a2a7ceb30237f3ab5c65

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Норильский государственный индустриальный институт»
Политехнический колледж

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
и контрольные задания для обучающихся заочного отделения
по междисциплинарному курсу
«ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗРАБОТКИ И МОДЕЛИРОВАНИЯ
ОТДЕЛЬНЫХ НЕСЛОЖНЫХ МОДУЛЕЙ И МЕХАТРОННЫХ
СИСТЕМ»

Для специальности
15.02.07 Автоматизация технологических процессов и производств (по
отраслям)

Методические указания по выполнению контрольных заданий для обучающихся заочного отделения по междисциплинарному курсу «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем» разработаны на основе рабочей программы и Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 15.02.07 Автоматизации технологических процессов и производств (по отраслям)

Организация-разработчик: Политехнический колледж ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт»

Рассмотрена на заседании цикловой комиссии
автоматизации технологических процессов

Председатель комиссии _____ Е. А. Колупаева

Утверждена методическим советом политехнического колледжа ФГБОУ ВО «Норильский государственный индустриальный институт».

Протокол заседания методического совета № ____ от « ____ » _____ 20 ____ г.

Зам. директора по УР _____ С. П. Блинова

Общие методические указания

Согласно специфике заочного отделения обучающиеся самостоятельно изучают дисциплину по рекомендованной литературе. Отдельные узловые вопросы излагают преподаватель во время занятий.

В процессе изучения обучающиеся должны выполнить одну контрольную работу.

Изучение предмета рекомендуется производить в следующем порядке:

- ознакомление по программе с содержанием темы;
- ознакомление с методическими указаниями по данной теме;
- прочитать по учебнику последовательно весь материал, относящийся к данной теме.

В некоторых случаях студенту следует обратиться к дополнительному учебнику за разъяснением того или другого вопроса.

После изучения темы обучающийся должен ответить на вопросы для самопроверки. Если тот или другой вопрос не ясен, он может обратиться за консультацией к преподавателю.

Изучив и усвоив темы, студенты выполняют письменную контрольную работу и отдают ее для рецензирования.

Контрольную работу необходимо выполнять в следующем порядке:

- написать вопрос работы, найдя его в перечне вопросов в соответствии со своим вариантом;
- изучить данный вопрос по литературе, указанной в «Методических указаниях», и написать ответ своими словами кратко, но в достаточном полном объеме, сопровождая ответ необходимыми схемами и рисунками;
- записать следующий вопрос и т.д.

В конце работы:

- указать перечень литературы, использованный при выполнении работы (автор, название книги, издательство, год издания, количество страниц).
- поставить свою роспись и указать дату выполнения работы.

Контрольную работу студент должен выполнить в установленный графиком срок. По получении прорецензированной работы необходимо проработать замечания рецензента (если таковые имеются), исправить отмеченные ошибки и, если требуется, дополнить ответы. Замечания и отметки рецензента удалять запрещается.

Контрольная работа, выполненная не по своему варианту, не засчитывается и возвращается без оценки.

После изучения курса студенты сдают экзамен.

1 Тематический план

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)
1	2
Введение	Предпосылки развития мехатроники. Область применения мехатронных модулей и систем
Тема 1.1 Мехатронные технологические системы	Определения и терминология мехатроники. Обобщенная функциональная схема. Принципы построения мехатронных систем. Построение мехатронных модулей на основе синергетической интеграции элементов. Структурный анализ мехатронных систем. Первичные преобразователи.
Тема 1.2 Структура мехатронных модулей	Компоненты мехатронных модулей Структура механизмов мехатронных модулей Структурный анализ механизмов мехатронных модулей Структурный синтез механизмов мехатронных модулей
Тема 1.3 Техническая реализация мехатроники	Типичные структуры систем. Системы микроперемещений. Микроманипуляционные системы и их элементы. Пьезоэлектрические мехатронные модули микроперемещений. Перспективы развития мехатроники. Взаимодействие с новыми технологиями

2 Содержание разделов курса

Введение

Основные понятия, термины и определения в области мехатроники. Роль и задачи мехатроники в становлении робототехники. Понятие синергии и синергетический подход к проектированию.

Связь других дисциплин с дисциплиной «Теоретические основы разработки и моделирования отдельных несложных модулей и мехатронных систем». Значение дисциплины.

Вопросы для самопроверки:

- 1 Что такое мехатронная машина?
- 2 Что изучает мехатроника?
- 3 Применение мехатронных модулей и систем.
- 4 Понятие синергии.

Тема 1.1 Мехатронные технологические системы

Классификация мехатронных модулей.

Модули движения. Главные отличительные признаки модуля движения от общепромышленного привода. Применение блочно-модульного принципа конструирования мотор-редукторов.

Мехатронный модуль движения (ММД) – конструктивно и функционально самостоятельное изделие, включающее в себя механическую, электрическую (электротехническую) и информационную части, которое можно использовать индивидуально и в различных комбинациях с другими модулями.

Состав мехатронного модуля движения.

Механический преобразователь – устройство, преобразующее параметры движения двигателя в требуемые параметры движения выходного звена (может отсутствовать).

Вопросы для самопроверки:

- 1 Мотор-редуктор.
- 2 Расписать классификацию ММ.
- 3 Требования к мехатронным модулям движения.
- 4 Конструкция двухступенного (двухкоординатного) мехатронного модуля движения.

Тема 1.2 Структура мехатронных модулей

Основным компонентам мехатронных модулей.

Датчики положения, перемещения, скорости, ускорения, сил, моментов, а также датчики информации о текущих значениях электрических токов и напряжений в силовых преобразователях.

Механизм – система подвижно связанных между собой различными видами связей твердых тел, реализующая двигательную функцию.

Пассивная кинематическая пара Активные кинематические пары позволяют сообщать одному из звеньев пары управляемые обобщенные координаты.

Степень подвижности (СП). Степень свободы

Структурный анализ механизмов мехатронных модулей.

Структурный синтез механизмов мехатронных модулей

Вопросы для самопроверки:

1 Как получить кинематическую цепь?

2 Основная задача структурного анализа.

3 Как вычислить число избыточных контурных связей всего механизма?

4 Синтез структурных схем механизмов с избыточными контурными связями и лишними звеньями.

Тема 1.3 Техническая реализация мехатроники

Типичные структуры систем. Системы микроперемещений. Микроманипуляционные системы и их элементы. Пьезоэлектрические мехатронные модули микроперемещений. Перспективы развития мехатроники. Взаимодействие с новыми технологиями.

Расчет модуля с составным пьезоприводом.

Исследование программы работы робота-манипулятора.

Вопросы для самопроверки:

1 Опишите цифровые датчики положения.

2 Что относится к фотоимпульсным датчикам положения?

3 Какие вращающиеся трансформаторы имеют место быть и где применяются?

4 Опишите датчики скорости.

Задание для контрольной работы

1 Представить презентацию на 12 слайдах на одну из предложенных тем:

- Мехатронные системы для подводных аппаратов.
- Силовая электроника для мехатронных систем.
- Экономические проблемы внедрения мехатронных систем.
- Состояние и развитие мехатроники в Японии.
- Мехатронные системы для систем вооружения.
- Мехатронные системы в видео- и фототехнике.

Представление презентаций будет проходить на последнем лекционном занятии.

Экзаменационные вопросы

- 1 Определение «мехатроники» как науки.
- 2 Метод параллельного проектирования
- 3 Мехатронная система (МС).
- 4 Интеллектуальные ММ (ИММ).
- 5 Требования, предъявляемые к функциональным характеристикам мехатронных машин.
- 6 Основные методы познания в мехатронике
- 7 Деление ММ по составу объединяемых устройств.
- 8 Функции устройства компьютерного управления.
- 9 Функции устройства компьютерного управления.
- 10 Синергия
- 11 Мехатронные машины.
- 12 Мехатронный модуль (ММ).
- 13 Область изучения мехатроники.
- 14 Состав мехатронной машины
- 15 Мехатронные модули движения (ММД).
- 16 Синергетическая интеграция.
- 17 Технологический базис мехатроники.
- 18 Назначение и состав информационных устройств.
- 19 Показатели распределенной функциональной нагрузки (РФН).
- 20 Классификация му по числу степеней подвижности
- 21 Показатели распределенной функциональной нагрузки (РФН).
- 22 Гибридные технологии электромеханики и мехатроники
- 23 Погрешность обработки траектории.
- 24 Устройство и принцип действия фотоэлектрических датчиков.
- 25 Мотор - шпиндели.
- 26 Типы преобразователей ММ.
- 27 этапа проектирования ИММ.
- 28 Бесконтактные двигатели постоянного тока, назначение, состав.
- 29 Встроенные контроллеры движения.
- 30 Мотор – редукторы
- 31 Схема традиционного электропривода с компьютерным управлением.
- 32 Преобразователи движения на основе планетарных зубчатых передач.

Список литературы

Основная литература:

1 Егоров О.Д., Подураев Ю.В. Конструирование мехатронных модулей: Учебник. - М.: ИЦ МГТУ "СТАНКИН", 2004.

2 Подураев Ю.В. Мехатроника .Основы, методы, применение. Издательство: МАШИНОСТРОЕНИЕ -2006.

3 Карнаухов Н.Ф. Электромеханические и мехатронные системы: учебное пособие для вузов. Издательство: Феникс- 2006.

Дополнительные источники:

4 Юревич Е.И. Основы робототехники: учебное пособие для вузов. СПб.: БХВ-Петербург, 2006.

Периодические издания

5 Журнал "МЕХАТРОНИКА, АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ"