

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования
«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники».
(ТУСУР)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

_____ Л.А. Боков

«___» _____ 2011 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Основы мехатроники и робототехники
(наименование дисциплины)

Для подготовки специалистов по специальности 220601.65 «Управление инновациями» и бакалавров по направлению 220600.62 «Инноватика».

Институт инноватики, факультет инновационных технологий.

Профилирующая кафедра _____ кафедра «Управление инновациями»
(наименование)

Курс _____ 4 _____

Семестр _____ 7 _____

Учебный план набора 2008 года и последующих лет

Распределение учебного времени:

| | | |
|--------------------------|------|-------|
| Лекции | 36 | часов |
| Лабораторные занятия | 18 | часов |
| Практические занятия | ---- | часов |
| Курсовой проект (ауд.) | ---- | часов |
| Курсовая работа (ауд.) | ---- | часов |
| Всего аудиторных занятий | 54 | часов |
| Самостоятельная работа | 48 | часов |
| Общая трудоемкость | 102 | часов |

Экзамен _____ 7 _____ семестр

Зачет _____ нет _____ семестр

Диф. зачет _____ нет _____ семестр

Рабочая программа составлена на основании ГОС ВПО по специальности 220601.65 «Управление инновациями», утвержденного 20.12.2005г. рег. №749 тех/сп и ГОС ВПО по направлению 220600.62 «Инноватика», утвержденного 20.12.2005г. рег. № 750 тех/бак

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры управления инновациями « 09 » сентября 2011 г., протокол № 30 .

Разработчик:

Ст. преподаватель кафедры ЭП _____ Е.С. Шандаров

Согласовано:

Зав. профилирующей и выпускающей кафедрой УИ _____ А.Ф. Уваров

Декан факультета инновационных технологий _____ Ю.М. Лирмак

1 Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

1.1 Цели и задачи преподавания дисциплины

Дисциплина «Основы мехатроники и робототехники» относится к вузовскому компоненту цикла общепрофессиональных дисциплин ГОС ВПО «Управление инновациями» и ГОС ВПО направления «Инноватика». Целью изучения дисциплины является знакомство с основными понятиями мехатроники и робототехники, освоение принципов проектирования, конструирования и управления робототехническими системами, формирование современных представлений и навыков в области комплексной автоматизации производственных процессов различного назначения с применением современных гибких средств автоматизации – мехатронных устройств и промышленных роботов.

1.2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В процессе обучения слушатели получают следующие знания, умения, навыки.

ЗНАНИЯ:

Основные понятия мехатроники и робототехники, устройство роботов, принципы проектирования, конструирования и управления робототехническими системами, принципы и методологические основы построения мехатронных устройств, модулей, систем, устройство и принцип действия промышленных роботов, манипуляторов, схватов ПР, отдельных модулей ПР, классификацию мехатронных модулей, роботов и манипуляторов, их основные технические характеристики

УМЕНИЯ:

Конструирование манипуляторов и мобильных роботов, программирование манипуляторов и мобильных роботов.

НАВЫКИ:

На основании поставленной задачи произвести проектирование, создать конструкцию и осуществить программирование манипулятора или мобильного робота.

2 Содержание дисциплины

2.1 Наименование тем, их содержание.

| № п/п | Разделы программы | Часы ЛК |
|-------|--|---------|
| 1. | Введение в робототехнику | 2 |
| 2. | История развития робототехники | 4 |
| 3. | Управление движением человека | 2 |
| 4. | Состав, параметры и классификация роботов | 4 |
| 5. | Системы передвижения мобильных роботов | 4 |
| 6. | Сенсорные системы | 2 |
| 7. | Устройства управления роботов | 8 |
| 8. | Основы систем автоматического управления | 2 |
| 9. | ПИД-регулирование | 2 |
| 10. | Искусственный интеллект в робототехнических и мехатронных системах | 2 |
| 11. | Применение средств робототехники | 4 |

| № п/п | Разделы программы | Часы ЛК |
|-------|-------------------|-----------|
| | ИТОГО | 36 |

Содержание разделов дисциплины

2.1.1 Введение в робототехнику

Предпосылки развития мехатроники и области применения мехатронных и робототехнических систем. Преимущества и перспективы развития таких устройств и систем.

2.1.2 История развития робототехники

Предыстория робототехники. Термин "робот". Три закона робототехники. Возникновение и развитие современной робототехники. Развитие отечественной робототехники. Термины и определения мехатроники и робототехники.

2.1.3 Управление движением человека

Постановка задачи. Общая схема управления движением человека. Нейроны. Мышцы. Центральная нервная система. Динамические уровни управления движением. Интеллект и творчество.

2.1.4 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.

2.1.5 Системы передвижения мобильных роботов

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.

2.1.6 Сенсорные системы

Назначение сенсорных систем. Классификация сенсорных систем. Контактные и бесконтактные сенсорные системы. Системы технического зрения.

2.1.7 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.

2.1.8 Основы систем автоматического управления

Понятие автоматического управления. Система автоматического управления. Теория автоматического управления. Системы автоматического регулирования. Классификация систем автоматического регулирования.

2.1.9 ПИД-регулирование

Пропорциональный регулятор. Пропорционально-интегральный регулятор. Пропорционально-дифференциальный регулятор. Пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор.

2.1.10 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.

2.1.11 Применение средств робототехники

Классификация технологических комплексов с применением роботов. Компонирование технологических комплексов с роботами. Управление технологическими комплексами. Этапы проектирования технологических комплексов. Особенности роботизации технологических комплексов в действующих производствах. Гибкие производственные системы. Применение промышленных роботов на основных технологических операциях. Классификация технологических комплексов с роботами на основных технологических операциях. Сборочные робототехнические комплексы. Сварочные робототехнические комплексы. Применение промышленных роботов на вспомогательных операциях. Робототехника в непромышленных областях. Экстремальная робототехника.

2.2 Практические и семинарские занятия.

Не предусмотрены

2.3 Лабораторные занятия

| № п/п | Разделы программы | Название лабораторной работы | Часы Лабораторные занятия |
|--------------|--|--|---------------------------|
| 1 | Устройства управления роботов | Программирование микрокомпьютера NXT Brick | 4 |
| 2 | Системы передвижения мобильных роботов | Основные приемы управления движением мобильного робота | 4 |
| 3 | Сенсорные системы | Изучение сенсорных датчиков Mindstorms NXT | 4 |
| 4 | ПИД-регулирование | Движение мобильного робота по черной линии | 6 |
| ИТОГО | | | 18 |

2.4 Курсовой проект (работа)

Не предусмотрен.

2.5. Задания на самостоятельную работу

| № п/п | Наименование работы | Количество часов | Форма контроля |
|-------|--|------------------|----------------------------|
| 1. | Проработка лекционного материала | 12 | Опрос, контрольная работа |
| 2. | Проработка тем для самостоятельного изучения | 12 | |
| 3. | Подготовка к лабораторным работам | 12 | Защита лабораторной работы |
| 4. | Подготовка к экзамену | 12 | экзамен |

| | | | |
|--|-------|----|--|
| | итога | 48 | |
|--|-------|----|--|

Темы для самостоятельного изучения:

2.5.1. Домашние роботы-помощники

Роботы-пылесосы, роботы-игрушки, роботы-уборщики, роботы-парковщики и пр.

2.5.2. Роботы как техническое средство реабилитации человека

Социо-психологический аспект реабилитации человека, помощь людям с ограниченными возможностями, роботы для одиноких людей и пр.

2.5.3. Системы робототехнических соревнований

Лиги робототехнических соревнований, регламенты соревнований, задания.

2.6 Контрольные вопросы по курсу

1. Классификация робототехнических средств
2. Основные сферы применения роботов
3. Основные принципы управления движением человека
4. Типы используемых приводов в робототехнике
5. Пропорциональная, интегральная и дифференциальная составляющие ПИД-регулятора
6. Принцип релейного управления роботами
7. Принцип непрерывного управления роботами

3 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

3.1 Основная литература

1. Основы мехатроники : монография / Ю. М. Осипов [и др.] Федеральное агентство по образованию, Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники. - Томск : ТУСУР, 2007. - 162 с.(90 экз. в библиотеке ТУСУР)
2. Юревич Е. И., Игнатова Е. И. Основные принципы мехатроники. Мехатроника, Автоматизация, Управление, №3, 2006.(5 экз. в библиотеке ТУСУР)

3.2 Дополнительная литература

1. Подураев Ю.В. Мехатроника: основы, методы, применение: учеб. Пособие для студентов вузов. – 2-е изд., стер. – М.: Машиностроение, 2007. -256 с.
2. Юревич Е.И. Основы робототехники. Учеб.пособие. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
3. Справочник по промышленной робототехнике: в 2-х кн. / Под ред Ш. Нофа; пер. с англ. –М.: Машиностроение, 1989.
4. Козырев Ю.Г. Промышленные роботы: справочник – М.: Машиностроение, 1988.
5. Челпаков И.Б., Колпашников С.Н. Схваты промышленных роботов: Под общ. ред. Я.А. Шифрина. –М.: Машиностроение, 1989.
6. М. Шахинпур. Курс робототехники. Пер. с англ. – м.: Мир, 1990.
7. Семёнов Е.И., Кравченко Н.Ф.. Робототехнологические комплексы для листовой штамповки мелких изделий. – М.: Машиностроение, 1989.

4. Нормированный семестровый рейтинг.

Баллы, полученные студентом по текущему рейтингу, конвертируются в семестровую экзаменационную оценку с выставлением в экзаменационную ведомость и в зачётную книжку в соответствии с таблицей 2.

Таблица 1 – Методика формирования внутрисеместровой оценки (контрольная точка) и итоговой оценки

| Набор баллов в процентах | Оценка на контрольной точке |
|---|-----------------------------|
| 85 % и выше от максимально возможного рейтинга на данный момент времени | отлично |
| 70-84% от максимально возможного рейтинга на данный момент времени | хорошо |
| 55-69% от максимально возможного рейтинга на данный момент времени | удовлетворительно |
| менее 55 % | неудовлетворительно |

Таблица 2 – Пересчет итоговой суммы баллов в традиционную оценку

| Оценка | Итоговая сумма баллов, учитывает успешно сданный экзамен |
|-------------------------|--|
| 5 (отлично) | 90 - 100 |
| 4 (хорошо) | 85 – 89 |
| | 75 – 84 |
| | 70 - 74 |
| 3 (удовлетворительно) | 65 – 69 |
| | 60 - 64 |
| 2 (неудовлетворительно) | Ниже 60 баллов |

Таблица 3 – Рейтинг по предмету

| Элементы учебной деятельности | Максимальный балл на 1-ую КТ с начала семестра | Максимальный балл за период между 1КТ и 2КТ | Максимальный балл за период между 2КТ и на конец семестра | Всего за семестр |
|--|--|---|---|------------------|
| Посещение занятий | 6 | 6 | 4 | 16 |
| Индивидуальное задание | 5 | 5 | 15 | 25 |
| Контрольные работы на практических занятиях | | 8 | | 8 |
| Выполнение и защита результатов лабораторных работ | 5 | 5 | 11 | 21 |
| Итого максимум за период: | 16 | 24 | 30 | 70 |
| Сдача экзамена (максимум) | | | | 30 |
| Нарастающим итогом | 16 | 40 | 70 | 100 |