

**Министерство образования и науки Российской Федерации**  
**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования**  
**«Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Зав.кафедрой ЭС

\_\_\_\_\_ Н.Е.Родионов  
" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2014 г.

Вводится в действие с " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**  
**ПО ВЫПОЛНЕНИЮ СТУДЕНТАМИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**  
**по дисциплине**

**Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем**

Составлена кафедрой

Электронных систем

Для студентов, обучающихся  
по направлению подготовки 221000.62 «Мехатроника и робототехника»

Форма обучения

очная

Составитель доцент кафедры  
Электронных систем, к.ф.-м.н.

Антипин М.Е.

" 17 " октября 2014 г

Томск 2014 г.

## **Введение**

Самостоятельная работа студентов является неотъемлемым элементом изучения дисциплины «Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем».

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

Самостоятельно изученные теоретические материалы обсуждаются на практических занятиях и входят в экзаменационные вопросы.

В процессе самостоятельной работы студенты:

осваивают материал, предложенный им на лекциях с привлечением указанной преподавателем литературы,

готовятся к лабораторным работам в соответствии с описанием лабораторных работ и методическими указаниями к лабораторным работам,

готовятся к практическим занятиям в соответствии с методическими указаниями по проведению практических занятий,

самостоятельно изучают заданные темы,

ведут подготовку к промежуточной аттестации и экзамену 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 лабораторных работ,

методическими указаниями по проведению практических занятий,

перечнем вопросов, выносимых на экзамен.

## 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	Кол-во часов	Форма контроля
1.	Проработка лекционного материала	4	Опрос на лекции
2.	Подготовка к лабораторным работам и оформление отчетов по ЛР	36	Допуск к лаб. работам. Защита отчета по ЛР.
3.	Подготовка к практическим занятиям	10	Опрос
4.	Самостоятельное изучение материала	21	Проверка конспекта
5.	Подготовка к экзамену	36	Сдача экзамена
Всего часов самостоятельной работы		90	

### Темы практических занятий

Среды разработки программных алгоритмов управления роботами.  
Программное обеспечение обработки сигналов с сенсоров  
Программное обеспечение управления исполнительными механизмами  
Применение обучаемого программного обеспечения в робототехнике  
Применение автоматного управления в робототехнике  
Программное обеспечение прямоходящих роботов  
Программное обеспечение 3D-моделирования окружающего пространства  
Программное обеспечение мультиагентной системы (команды роботов)  
Система программирования в G-кодах и ее применение сегодня

### Темы лабораторных работ

Реализация алгоритма обратного маятника в системе с одной степенью свободы  
Программирование работы манипулятора  
Программирование движения мобильного робота по заданной траектории  
Программирование взаимодействия независимых роботов для решения общей задачи  
Программирование движения многокоординатного станка

### Темы для самостоятельного изучения

Библиотека NXT++ для C++.  
Понятие реального времени.  
Управление командой киберфутболистов.

### Экзаменационные вопросы

1. Роль программного обеспечения в робототехнических системах. Связь программного обеспечения с применяемыми микропроцессорными системами.
2. Структура программного обеспечения робототехнической системы.
3. Программное обеспечение мехатронной системы.
4. Среды программирования роботов и мехатронных систем.
5. Жизненный цикл программного обеспечения роботов.
6. Проектирование программного обеспечения мехатронной системы и организация коллективной разработки.
7. Программное обеспечение для моделирования робототехнических систем
8. Особенности программного обеспечения для управления исполнительными механизмами.
9. Математические модели манипуляторов и задачи управления движением.
10. Управление с динамически изменяющимися параметрами. Применение методов самонастройки алгоритмов управления.
11. Интерполяция управляющих сигналов.
12. Автоматное управление в мехатронных системах.
13. Программное обеспечение связи между оператором и манипулятором.
14. Централизованные и распределенные модели управления робототехническими системами.
15. Интеллект робота. Обучаемое программное обеспечение.
16. Логический уровень системы управления многокомпонентными робототехническими комплексами.
17. Представление системы управления как сети конечных автоматов. Программирование управляющей сети.
18. Организация взаимодействия робота с оператором.
19. Многокоординатное движение. Станки с числовым программным управлением.
20. Формирование траектории многокоординатного движения.
21. Методы управления, основанные на решении обратной задачи динамики.
22. Управление энергетическими характеристиками многокоординатной исполнительной системы при решении задач механообработки.

### **Библиографический список**

1. Основы робототехники [Текст] : учебное пособие для вузов / Е. И. Юревич. - 3-е изд. - СПб. : БХВ-Петербург, 2010. - 360 с.

2. Системы управления движением колесных роботов : учебное пособие / Сергей Федорович Бурдаков, Илья Васильевич Мирошник, Ростислав Эдуардович Стельмаков. - СПб. : Наука, 2001. - 232 с.

3. Управление технологическими роботами и гибкими модулями : научное издание / В. Л. Афонин [и др.] ; ред. Э. Г. Гудушаури ; Институт машиноведения им. А. А. Благоднарова, Российская Академия наук. - М. : Наука, 1992. - 142[2] с.

4. Управление исполнительными системами роботов : научное издание / П. Д. Крутько. - М. : Наука, 1991. - 332[4] с.