

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение  
высшего профессионального образования  
«Томский государственный университет систем управления и  
радиоэлектроники»  
Кафедра управления инновациями

ОСНОВЫ МЕХАТРОНИКИ И РОБОТОТЕХНИКИ  
Учебно-методическое пособие по практическим занятиям  
для студентов направления 221000 "Мехатроника и робототехника"

2012

## **Шандаров Евгений Станиславович**

Основы мехатроники и робототехники: Учебно-методическое пособие по практическим занятиям для студентов направления 221000 "Мехатроника и робототехника" / Е.С. Шандаров; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра управления инновациями. - Томск: ТУСУР, 2012. - 17 с.

Пособие предназначено для студентов очной и заочной форм, обучающихся по направлению «Мехатроника и робототехника» по дисциплине «Основы мехатроники и робототехники».

**(с) Шандаров Евгений Станиславович, 2012**

---

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования

«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ  
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ» (ТУСУР)

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
«Управление инновациями»

\_\_\_\_\_ /А.Ф.Уваров

(подпись) (ФИО)

" \_\_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2012 г.

Вводится в действие с " \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 2012 г.

**МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**К ПРАКТИЧЕСКИМ ЗАНЯТИЯМ**

по дисциплине

**Основы мехатроники и робототехники**

Составлены кафедрой «Управление инновациями»

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки 221000.62

«Мехатроника и робототехника»

Форма обучения очная

Составитель ст.преподаватель каф. ЭП, Е.С.Шандаров

" 10 " мая 2012 г

2012 г.

## Оглавление

Введение .....	3
Практическое занятие № 1 Робототехнические соревнования по формуле WRO (World Robot Olympiad). Часть 1 .....	4
Практическое занятие № 2 Робототехнические соревнования по формуле WRO (World Robot Olympiad). Часть 2.....	6
Практическое занятие № 3 Робототехнические соревнования по киберфутболу по формуле FIRA. Часть 1 .....	7
Практическое занятие № 4 Робототехнические соревнования по киберфутболу по формуле FIRA. Часть 2 .....	8
Практическое занятие № 5 Системы передвижения мобильных роботов. Часть 1 ....	9
Практическое занятие № 6 Системы передвижения мобильных роботов. Часть 2..	10
Практическое занятие № 7 Сенсорные системы робота. Часть 1 .....	11
Практическое занятие № 8 Сенсорные системы робота. Часть 2.....	12
Практическое занятие № 9 Системы искусственного интеллекта в робототехнике	13

## **Введение**

Дисциплина «Введение в профессию» в соответствии с рабочим учебным планом относится к дисциплинам вариативной части профессионального цикла ФГОС направления 221000.62 «Мехатроника и робототехника». Изучение дисциплины «Введение в профессию» имеет важное значение в профессиональной подготовке студентов по направлению 221000.62 «Мехатроника и робототехника».

Цель данного пособия состоит в выработке практических навыков в применении теоретических знаний к конкретным задачам робототехники.

Для углубленного изучения и освоения материала целесообразно применение различных форм самопроверки знаний студентов: тесты, упражнения. Они могут быть использованы при проведении практических занятий в университете, выполнении курсовых, контрольных и аудиторных работ, а также при самостоятельном изучении данной дисциплины.

Большинство занятий проходит в форме семинара, основой которого становится выступление студентов с докладами по ранее предложенным темам. Завершается большинство занятий дискуссией преподавателя и студентов на обозначенные темы.

# **Практическое занятие № 1 Робототехнические соревнования по формуле WRO (World Robot Olympiad). Часть 1**

## ***Продолжительность***

2 академических часа

## ***Цель занятия***

Знакомство с робототехническими соревнованиями по формуле WRO, исследование различных заданий, обсуждение вариантов решения заданий.

## ***Форма проведения занятия***

Занятие проводится в форме семинара. Основой семинара становится выступление одного из студентов с докладом по предложенной теме.

Тема для доклада: "Что такое соревнования по формуле WRO. Краткая история, основные правила соревнований"

## ***Актуальность тематики занятия***

Занятие посвящено одному из самых массовых и ярких робототехнических соревнований - соревнованиям по формуле WRO (World Robot Olympiad). Знакомство с историей, формулой соревнований, решение типовых задач позволят студентам окунуться в вопрос и приобрести базовые навыки решения робототехнических задач.

Соревнования по формуле WRO проводятся в мире уже в течение нескольких лет. Наиболее активное участие в них принимают страны Азиатско-тихоокеанского региона, Африки и, с некоторых пор, России и СНГ.

Участники соревнований - это школьники и студенты в возрасте до 19 лет. Проводятся в нескольких возрастных категориях: младшие, средние и старшие. Различают основную и творческую категории. Цель основной категории - выполнение роботами различных заданий для получения баллов. В творческой

категории представляются оригинальные разработки, посвященные заранее объявленной тематике.

Базовым робототехническим комплектом для участников является широко доступный LEGO Mindstorms NXT. Благодаря исключительной гибкости, невысокой цене и беспрецедентной поддержке это позволяет участникам эффективно решать самые разнообразные задачи, проявляя чудеса изобретательности и творческого подхода.

### ***План занятия***

1. Что такое соревнования по формуле WRO. Краткая история, основные правила соревнований. Выступление студента с докладом
2. Демонстрация робототехнического комплекта для участия в WRO
3. Общие правила соревнований
4. Задания WRO прошлых годов
5. Задание WRO текущего года
6. Дискуссия по решению заданий текущего года

## **Практическое занятие № 2 Робототехнические соревнования по формуле WRO (World Robot Olympiad). Часть 2**

### ***Продолжительность***

2 академических часа

### ***Цель занятия***

Знакомство с робототехническими соревнованиями по формуле WRO, исследование различных заданий, обсуждение вариантов решения заданий.

### ***Форма проведения занятия***

Занятие проводится в форме семинара. Основой семинара становится выступление одного из студентов с докладом по предложенной теме.

Тема для доклада: "Международные состязания роботов в России"

### ***План занятия***

1. Выступление студента с докладом "Международные состязания роботов в России"
2. Доклад участника МСР о соревнованиях
3. Задание МСР текущего года
4. Дискуссия по решению заданий текущего года



## **Практическое занятие № 3 Робототехнические соревнования по киберфутболу по формуле FIRA. Часть 1**

### ***Цель занятия***

Знакомство с робототехническими соревнованиями по киберфутболу ассоциации FIRA. Знакомство с установкой киберфутбола лиги MiroSot. Обсуждение подходов к подготовке программ-стратегий

### ***План занятия***

1. Что такое киберфутбол. Краткая история. Выступление студента с докладом
2. Что такое ассоциация FIRA. В каких лигах проходят соревнования.
3. Лига SimuroSot. Демонстрация симулятора киберфутбола лиги SimuroSot. Загрузка программ-стратегий. Просмотр игр. Анализ просмотренных игр
4. Лига MiroSot. Знакомство установки киберфутбола лиги MiroSot. Работа основных компонентов. Демонстрация игры двух команд. Демонстрация мини-стратегий: "Построение", "Танцы", "Слежение за мячом", "Пенальти".
5. Дискуссия по вопросу планирования, подготовки и написания программ-стратегий.

## **Практическое занятие № 4 Робототехнические соревнования по киберфутболу по формуле FIRA. Часть 2**

### ***Цель занятия***

Знакомство с робототехническими соревнованиями по киберфутболу ассоциации FIRA. Знакомство с установкой киберфутбола лиги MiroSot. Обсуждение подходов к подготовке программ-стратегий

### ***План занятия***

6. Что такое киберфутбол. Краткая история. Выступление студента с докладом
7. Что такое ассоциация FIRA. В каких лигах проходят соревнования.
8. Лига SimuroSot. Демонстрация симулятора киберфутбола лиги SimuroSot. Загрузка программ-стратегий. Просмотр игр. Анализ просмотренных игр
9. Лига MiroSot. Знакомство установки киберфутбола лиги MiroSot. Работа основных компонентов. Демонстрация игры двух команд. Демонстрация мини-стратегий: "Построение", "Танцы", "Слежение за мячом", "Пенальти".
10. Дискуссия по вопросу планирования, подготовки и написания программ-стратегий.

## **Практическое занятие № 5 Соревнования по классической робототехнике. Часть 1**

### ***Цель занятия***

Знакомство с основными видами соревнований по классической робототехнике. Скоростное движение по линии.

### ***Актуальность тематики занятия***

Занятие посвящено соревнованиям по так называемой классической робототехнике. Здесь участником может быть практически любой человек с улицы, требования, предъявляемые к роботу не очень жесткие, а задания простые и понятные многим. Вместе с этим, соревнования по классической робототехнике вовсе не легкая задачка, поскольку решаются здесь именно классические задачи робототехники: движение по линии, кегельринг и сумо. Многообразие конструкций, низкая цена входа и высокая зрелищность обеспечили таким состязаниям устойчивую популярность как среди участников так и зрителей.

Собственно, здесь участвовать должны не только новички, но и бывалые спортсмены. Здесь важно все: стратегия и тактика участника, конструкция робота и настройка программного обеспечения.

Для студентов важно показать порядок проведения мероприятий, как к ним готовиться и как побеждать. Именно этот вид состязаний может стать для многих из них "пропуском" в большую робототехнику.

### ***План занятия***

1. Выступление студента с докладом "Соревнования по классической робототехнике Политехнического музея"
2. Особенности проведения соревнований по скоростному движению по линии
3. Основные принципы реализации робота для движения по линии
4. Программная модель робота для движения по линии
5. Сенсоры робота для движения по линии

6. Алгоритмы реализации движения робота по линии
7. Как повысить скорость движения робота

## **Практическое занятие № 6 Соревнования по классической робототехнике. Часть 2**

### ***Цель занятия***

Знакомство с основными видами соревнований по классической робототехнике. Кегельринг.

### ***План занятия***

1. Особенности организации соревнований "Кегельринг"
2. Различные правила соревнований "Кегельринг"
3. Требования к роботам в соревнованиях "Кегельринг"
4. Стратегия и тактика победы
5. Конструкция робота для "Кегельринг"
6. Программа для робота "Кегельринг"

## **Практическое занятие № 7 Соревнования по классической робототехнике. Часть 3**

### ***Цель занятия***

Знакомство с основными видами соревнований по классической робототехнике. Сумо.

### ***План занятия***

1. Особенности проведения соревнований "Сумо"
2. Стратегия и тактика победы
3. Особенности конструкции робота для "Сумо"
4. Программа для робота "Сумо"

## **Практическое занятие № 8 Андроидные роботы. Часть 1**

### ***Цель занятия***

Знакомство с андроидными роботами. Изучаем конструкцию андроидного робота, особенности.

### ***План занятия***

1. Конструкция андроидного робота RoboBuilder
2. Приводы андроидного робота RoboBuilder
3. Сенсоры RoboBuilder
4. Программирование движений робота-андроида

## **Практическое занятие № 9 Андроидные роботы. Часть 2**

### ***Цель занятия***

Знакомство с андроидными роботами. Изучаем конструкцию андроидного робота, особенности.

### ***План занятия***

1. Количество степеней свободы андроидного робота
2. Программирование танца робота-андроида. Особенности
3. Взаимодействие робота с окружающей средой
4. Программирование сенсоров



Учебное пособие

Шандаров Е.С.

Основы мехатроники и робототехники

Учебно-методическое пособие по практическим занятиям

Усл. печ. л. \_\_\_\_\_ . Препринт

Томский государственный университет  
систем управления и радиоэлектроники

634050, г.Томск, пр.Ленина, 40