

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ»

Стахановский инженерно-педагогический институт менеджмента
Кафедра информационных систем

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ
по дисциплине
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»
для студентов направления подготовки
44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

Луганск 2020

*Рекомендовано к изданию Учебно-методическим советом
ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ»
(протокол № 24 от 10.12.2020 г.)*

Методические указания к самостоятельной работе студентов по дисциплине **«Образовательная робототехника»** для студентов направления подготовки **44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**. / Сост.: В.П. Карчевский, М.К. Труфанова. – Стаханов: ГОУ ВО ЛНР «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2020. – 50 с.

В методических указаниях к самостоятельной работе студентов кратко представлены материалы, предназначенные для усвоения студентами лекционного, лабораторного и практического материала. Приведены контрольные и тестовые задания к подготовке к дифференцированному зачету и экзамену.

Предназначен для студентов магистерской программы «Информационные технологии и системы».

Составители:	доц. Карчевский В.П. ас. Труфанова М.К.
Ответственный за выпуск:	доц. Карчевский В.П.
Рецензент:	доц. Карчевская Н.В.

Содержание

Логико-структурный анализ дисциплины	4
Цели и задачи дисциплины	4
Общекультурные, общепрофессиональные профессиональные компетенции выпускника.....	5
Содержание дисциплины	6
Виды контроля по дисциплине и общая трудоемкость освоения дисциплины ...	8
Содержание лекций курса и контрольные вопросы	9
Содержание лабораторных работ курса и контрольные вопросы	18
Содержание практических занятий курса и контрольные вопросы	28
Контрольные вопросы и задания для проведения семестрового контроля	34
Задания для самопроверки и контроля знаний	37
Структура курса образовательной робототехники.....	39
Вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений).....	40
Вопросы к контрольным работам.....	42
Глоссарий.....	45
Пример билета для проведения семестрового контроля.....	48
Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	49

ЛОГИКО-СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ДИСЦИПЛИНЫ

Курс входит в вариативную часть профессионального цикла подготовки студентов по направлению подготовки 44.04.04. Профессиональное обучение (по отраслям).

Дисциплина реализуется кафедрой информационных технологий.

Основывается на базе дисциплин: «Основные направления развития и инновации в отрасли. Перспективные языки и технологии программирования», «Системный анализ», «Компьютерные и телекоммуникационные технологии в профессиональной деятельности», «Мировые информационные ресурсы в образовании, науке и производстве», «Инновационные технологии в образовании», «Интеллектуальные информационные системы».

Является основой для изучения следующих дисциплин: «Интеллектуальные информационные системы», «Принятие решений в информационных системах», «Методология научных исследований. Генетические алгоритмы», «Теория и практика управления социальными и техническими системами», «Планирование и организация учебного процесса в высшей школе», «Интеллектуальные информационные системы», магистерская диссертация.

ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель: научить проектировать образовательный процесс, включающий методологию использования робототехники; направленный на формирование и развитие ключевых и общекультурных компетенций у учащихся в вузе; научить разрабатывать учебные задания, направленные на формирование и развитие ключевых, общекультурных и инженерных компетенций у учащихся в вузе с применением современных инновационных педагогических технологий, различных роботов и инновационных робототехнических технологий.

Задачи: развитие научно-технического творчества и повышение престижа инженерных профессий среди молодежи, развитие у студентов навыков практического решения актуальных инженерно-технических робототехнических задач и работы с техникой. Использование в сфере робототехники инноваций во всех видах деятельности:

учебно-профессиональной,
научно-исследовательской,
педагогическо-проектировочной,
организационно-технологической,
обучении по профессиям рабочих, должностям служащих.

ОБЩЕКУЛЬТУРНЫЕ, ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА

Дисциплина нацелена на формирование
общекультурных компетенций:

- ОК-1 способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу, способностью совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень
- ОК-5 способность самостоятельно приобретать и использовать, в том числе с помощью информационных технологий, новые знания и умения, непосредственно не связанные со сферой профессиональной деятельности

общепрофессиональных компетенций:

- ОПК-1 способность и готовность самостоятельно осваивать новые методы исследования, изменять научный и научно-педагогический профиль своей профессионально-педагогической деятельности
- ОПК-2 готовность к коммуникациям в устной и письменной формах на русском, украинском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности
- ОПК-6 способность и готовность демонстрировать навыки работы в научном коллективе
- ОПК-8 готовность взаимодействовать с участниками образовательной деятельности и социальными партнерами, руководить коллективом, толерантно воспринимая социальные, этно-конфессиональные и культурные различия

профессиональных компетенций:

- ПК-1 способность и готовность анализировать подходы к процессу подготовки рабочих (специалистов) для отраслей экономики региона
- ПК-2 способность и готовность создавать условия для профессионального развития будущих рабочих (специалистов)
- ПК-3 способность и готовность анализировать нормативно правовую документацию профессионального образования
- ПК-4 способность и готовность выявлять сущность профессионального обучения и воспитания будущих рабочих (специалистов)
- ПК-5 способность и готовность формировать ценности, культуру обучающихся, общую политику профессиональных образовательных организаций, организаций дополнительного профессионального образования
- ПК-6 способность и готовность организовывать и управлять процессом профессиональной ориентации молодежи на

- получение рабочей профессии (специальности) для различных видов экономической деятельности
- ПК-7 способность и готовность организовывать системы оценивания деятельности педагогов и обучающихся
- ПК-9 способность и готовность исследовать потребности в образовательных услугах различных категорий обучающихся, а также в товарах, работах и услугах, производимых предприятиями и организациями в конкретной сфере деятельности
- ПК-11 способность и готовность организовывать научно-исследовательскую работу в образовательной организации и производственном коллективе
- ПК-12 способность и готовность формулировать научно-исследовательские задачи в области профессионально-педагогической и производственно-технологической деятельности и решать их с помощью современных технологий и использовать российский и зарубежный опыт
- ПК-15 способность и готовность проектировать и оценивать педагогические (образовательные) системы
- ПК-17 способность и готовность проектировать образовательную деятельность с учетом требований работодателей
- ПК-18 способность и готовность проектировать систему оценивания результатов обучения и воспитания рабочих (специалистов)
- ПК-19 способность и готовность проектировать образовательные программы для разных категорий, обучающихся
- ПК-20 способность и готовность проектировать образовательную среду в соответствии с современными требованиями определенного вида экономической деятельности

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тема 1. Образовательная робототехника. Основные определения образовательной робототехники.

Сущность понятий «робототехника» и «образовательная робототехника». Понятие и основные определения в области образовательной робототехники. Новые профессии ближайшего будущего в робототехнике.

Тема 2. Педагогика роботов. Персональные роботы. Использование LEGO MindStorms NXT 2.0 в учебном процессе.

Особенности и характеристики нового направления - педагогики роботов. Тенденции использования персональных роботов. Основные направления использования персональных роботов. Бионические искусственные органы человека, протезы.

Тема 3. Робототехника как средство формирования ключевых компетенций.

Понятие компетенции. Виды компетенций. Стандарт образования. Компетенции дисциплины «Образовательная робототехника».

Тема 4. Принципы функционирования конструкторов для образовательной робототехники.

Основные приемы конструирования роботов. Создание реально действующих моделей роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу.

Тема 5. Интеллектуальные роботы. Распределённая система, облачные технологии и высокопроизводительная система.

Общие сведения об интеллектуальных роботах. Управление интеллектуальным роботом. Распознавание и сенсорные устройства. Обработка команд и принятие решения. Обмен информацией между человеком и интеллектуальным роботом. Форсайт-проект «Детство 2030».

Тема 6. Современные правила робототехники. Оборудование, используемое в робототехнике. Двигатели робота.

Основные характеристики: электронные датчики, потенциальный датчик, ультразвуковой датчик. Принцип работы ультразвукового датчика. Эхолокация. Гироскоп.

Тема 7. Основные направления развития робототехники. Робототехнические устройства в образовательном процессе.

Методы обучения, используемые в процессе преподавания робототехники. Программное обеспечение для изучения робототехники, среды программирования, управления роботами. Робототехника в учебном эксперименте. Перспективы развития робототехники.

Тема 8. Техническое творчество в робототехнике.

Решение технических задач в процессе конструирования роботов. Планирование предстоящих действий, самоконтроль, применение полученных знаний, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д. Робототехника как средство развития творческого потенциала.

Тема 9. Современные проблемы робототехники.

Роботы, применяемые в образовательном процессе. Роботы-конструкторы. Промышленные роботы. Роботы-андроиды. Выставочные роботы. Квадрокоптеры. Новые материалы и схемы сборки роботов. Мощность и энергия роботов. Этика и безопасность роботов.

Тема 10. Основные этапы и приемы конструирования роботов.

Демонстрация технических возможностей роботов. Виды подвижных и неподвижных соединений в конструкции роботов. Управление с клавиатуры роботом. Управление мощностью мотора в зависимости от уровня освещенности объекта.

Тема 11. Языки, среды программирования и моделирования в робототехнике.

Обзор средств программирования Lego Mindstorms NXT 2.0 на базе языка С. Знакомство с языком программирования RobotC.

Тема 12. Нейронные элементы и вычисления в робототехнике.

Использование созданных программ управления роботом в образовательном процессе. Искусственный интеллект для роботов. Нейрокомпьютерные интерфейсы. Социальное взаимодействие.

ВИДЫ КОНТРОЛЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ И ОБЩАЯ ТРУДОЕМКОСТЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Виды контроля по дисциплине: модульный контроль; тестирование; защита отчетов по лабораторным и практическим работам; контрольные работы; подготовка рефератов по индивидуальным темам; дифференцированный зачет, экзамен.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов. Программой дисциплины предусмотрены лекционные (48 ч.), практические (12 ч.), лабораторные (36 ч.) занятия и самостоятельная работа студента (120 ч.).

СОДЕРЖАНИЕ ЛЕКЦИЙ КУРСА И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Лекция №1. Образовательная робототехника. Основные определения образовательной робототехники. Новые профессии ближайшего будущего в робототехнике.

План изложения:

1. Актуальность дисциплины «Образовательная робототехника».
2. Основные определения образовательной робототехники.
3. Основные направления образовательной робототехники.
4. Новые профессии ближайшего будущего в робототехнике.

План изложения:

Контрольные вопросы:

1. Что такое «робототехника»?
2. Что такое «образовательная робототехника»?
3. Какие существуют направления образовательной робототехники?
4. Какие профессии связаны с робототехникой?
5. Каковы перспективы внедрения робототехники?

Литература: [1, 4-6, 10, 12, 15, 20, 22, 23].

Лекция №2. Робототехника как средство формирования ключевых компетенций.

План изложения:

1. Понятие компетенции и компетентности.
2. Профессиональная компетентность и компетенции инженера-педагога.
3. Виды профессиональной компетентности.
4. Робототехника как средство формирования ключевых компетенций.

Контрольные вопросы:

1. Что называют компетенцией?
2. Что называют компетентностью?
3. Что такое профессиональная компетентность?
4. Что подразумевают под собой компетенции инженера-педагога?
5. Какова роль робототехники в формировании ключевых компетенций инженера-педагога?

Литература: [4, 14, 20-21, 26].

Лекция №3. Принципы функционирования конструкторов для образовательной робототехники.

План изложения:

1. Виды платформ, их назначение.
2. Lego Mindstorms Education.
3. Конструкторы для всех возрастных групп.

Контрольные вопросы:

1. Что такое «платформа» в программировании, робототехнике?
2. Кто является основателем компании Lego?

3. На каких языках программирования можно писать программы для Lego Mindstorms NXT 2.0?
 4. Как выбрать конструктор для определенной возрастной категории?
 5. Каково основное назначение робототехнических конструкторов?
- Литература: [4, 6, 9, 13, 16, 25].

Лекция №4. Интеллектуальные роботы. Распределённая система, облачные технологии и высокопроизводительная система.

План изложения:

1. Интеллектуальные роботы.
2. Понятие распределенной системы. Примеры.
3. Использование облачных технологий.
4. Понятие высокопроизводительной системы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое «интеллектуальный робот»?
2. Чем отличается понятия «робот» и «интеллектуальный робот»?
3. Какие задачи выполняет интеллектуальный робот?
4. Что такое «распределенная система»?
5. Что такое «облачные технологии»?
6. Что представляет собой высокопроизводительная система?

Литература: [2, 3, 5, 6, 16].

Лекция №5. Современные правила робототехники. Оборудование, используемое в робототехнике. Двигатели робота.

План изложения:

1. Современные правила робототехники.
2. Оборудование, используемое в робототехнике.
3. Двигатели робота.

Контрольные вопросы:

1. Какие существуют правила робототехники?
2. Кто придумал законы робототехники?
3. Как звучат законы робототехники?
4. Какое оборудование используется в робототехнике?
5. Что представляют собой двигатели робота?
6. Каков основной принцип работы двигателей робота?

Литература: [1, 3, 4, 6, 20, 22].

Лекция №6. Основные характеристики: электронный датчик, потенциальный датчик, ультразвуковой датчик.

План изложения:

1. Понятие и назначение датчиков.
2. Основные характеристики электронного датчика.
3. Основные характеристики потенциального датчика.
4. Основные характеристики ультразвукового датчика.

5. Особенности использования датчиков при объяснении нового материала в курсах дисциплин.

Контрольные вопросы:

1. Что такое «датчик»?
2. Какими параметрами можно охарактеризовать датчик?
3. Назовите основные характеристики электронного датчика.
4. Назовите основные характеристики потенциального датчика.
5. Назовите основные характеристики ультразвукового датчика.
6. Каковы особенности использования датчиков и демонстрации их возможностей в курсах дисциплин?

Литература: [3, 4, 7, 8, 13].

Лекция №7. Принцип работы ультразвукового датчика.

Эхолокация. Гироскоп.

План изложения:

1. Принцип работы ультразвукового датчика.
2. Понятие эхолокации. Основы функционирования.
3. Понятие гироскопа. Основные характеристики. Особенности использование в робототехнике.

Контрольные вопросы:

1. Что такое «ультразвуковой датчик»?
2. Что такое «эхолокация»?
3. Каковы принципы эхолокации?
4. Что такое «гироскоп»?
5. Какие свойства положены в основу работы гироскопа?

Литература: [3, 7, 16, 20, 24].

Лекция №8. Основные направления развития робототехники.

Робототехнические устройства в образовательном процессе.

План изложения:

1. Телеробототехника.
2. Персональная робототехника.
3. Бытовая робототехника.
4. Промышленная робототехника.

Контрольные вопросы:

1. Что такое телеробототехника?
2. Что представляет собой персональная робототехника?
3. Каковы особенности персональной робототехники?
4. Что такое бытовая робототехника?
5. Какой круг задач решает промышленная робототехника?

Литература: [1, 4-6, 10, 12, 13, 20].

Лекция №9. Перспективные направления робототехники.

План изложения:

1. Биологическая робототехника.

2. Микро- и наноробототехника.
3. Нейроробототехника.
4. «Наблюдательная» робототехника.

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи решает биологическая робототехника?
2. Как связаны биологическая и эволюционная робототехники?
3. Основные задачи и перспективы микро- и наноробототехники.
4. Какие задачи решает нейроробототехника? Как используется нейроробототехника в медицине?
5. Что представляет собой «наблюдательная» робототехника?

Литература: [5, 6, 9, 13, 14, 21, 22].

Лекция №10. Мехатроника и робототехника. Манипуляторы роботов.

План изложения:

1. Функции роботов по взаимодействию с объектами окружающей среды.
2. Типы программного обеспечения.
3. Ходовая часть и манипуляторы роботов.
4. Дроны.

Контрольные вопросы:

1. Что такое мехатроника? Чем отличаются мехатроника от робототехники?
2. Каковы функции роботов по взаимодействию с объектами окружающей среды?
3. Какие существуют типы программного обеспечения, используемые в робототехнике и мехатронике?
4. Что представляет собой ходовая часть робота?
5. Что такое манипулятор робота?
6. Что такое дрон?
7. Каково назначение и принцип работы дрона?

Литература: [2-4, 9, 13, 18, 20, 25].

Лекция №11. Робототехника в учебном эксперименте и научно-исследовательской работе.

План изложения:

1. Постановка задачи, проблема и проблематика.
2. Цели исследования.
3. Альтернативные средства достижения целей
4. Логическое, физическое и математическое моделирование.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой учебный эксперимент?
2. Каковы основные этапы учебного эксперимента?
3. Как выполняется постановка задачи, проблема и проблематика научного эксперимента?

4. Какие существуют альтернативные средства достижения целей?
 5. Что представляет собой логическое моделирование?
 6. Какие этапы выполнения физического моделирования?
 7. Что представляет собой математическое моделирование?
- Литература: [2, 5-7, 9, 11, 13, 25].

Лекция №12. Технология экспериментальных робототехнических исследований.

План изложения:

1. Определение эксперимента.
2. Объекты технических экспериментов.
3. Этапы проведения экспериментов.
4. Оформление результатов экспериментов. Выводы.

Контрольные вопросы:

1. Что такое эксперимент?
2. Что называют объектами технических экспериментов? Приведите примеры. Назовите этапы проведения экспериментов.
3. Какие существуют способы оформления результатов эксперимента?
4. Как выполняется оформление выводов по результатам проведения экспериментов?
5. В чём особенности технологии экспериментальных робототехнических исследований?

Литература: [4, 5, 9, 13, 14, 22].

Лекция №13. Техническое творчество в робототехнике.

План изложения:

1. Методы обучения (элементная база, языки программирования).
2. Классические задачи в робототехнике.
3. Проверка гипотез.
4. Оценка результатов.

Контрольные вопросы:

1. Что называют техническим творчеством?
2. Какие существуют классификации творческого процесса?
3. Как связано творчество и изобретательство?
4. Какие существуют методы обучения робототехнике?
5. Классические задачи в робототехнике.
6. Как осуществляется проверка гипотез?
7. Как осуществляется оценка результатов?

Литература: [1, 2, 5, 6, 20, 22].

Лекция №14. Современные проблемы робототехники.

План изложения:

1. Школа.
2. Среднее-специальное и высшее образование.
3. Государственное управление и робототехника.

4. Зарубежный опыт.

Контрольные вопросы:

1. Какие проблемы существуют в школах, связанные с образовательной робототехникой?
2. Какие существуют подходы в изучении образовательной робототехники в среднее-специальном и высшем образованиях?
3. Какие существуют проблемы развития прогрессивных технологий в государственном управлении?
4. Какую роль играет робототехника в государственном управлении?
5. Зарубежный опыт использования робототехники в образовательном процессе.

Литература: [4-6, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 26].

Лекция №15. Примеры применения роботов.

План изложения:

1. Сервисные роботы России.
2. Пермские промоботы (Promobot).
3. Роботы Cruzr китайской компании Ubtech.
4. Сравнительный анализ роботов.

Контрольные вопросы:

1. Что называют сервисным роботом? Какие функции выполняют сервисные роботы?
2. Что такое промоботы? Каково основное назначение промоботов?
3. Преимущества и недостатки промоботов.
4. Что представляют собой облачные интеллектуальные роботы? Какие услуги предоставляют такие роботы?
5. Назначение роботов Cruzr китайской компании Ubtech.

Литература: [4, 7-9, 13, 18, 23].

Лекция №16. Основные этапы и приемы конструирования роботов.

План изложения:

1. Решение технических задач в процессе конструирования роботов.
2. Планирование разработок.
3. Использование специальных элементов.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под понятием «конструирования»? В чем особенности конструирования и решения технических задач?
2. Какие решаются задачи в процессе конструирования роботов?
3. Из каких этапов состоит планирование робототехнических разработок?
4. В каких сферах человеческой деятельности используются роботы? Какие функции выполняют роботы?
5. Как используются специальные элементы в робототехнике?

Литература: [2-4, 7, 9, 16, 18, 19, 21].

Лекция №17. Языки, среды программирования и моделирования в робототехнике.

План изложения:

1. Lego Mindstorms NXT-G.
2. RobotC.
3. Virtual Brick.

Контрольные вопросы:

1. Особенности представления данных в визуальной среде программирования робота Lego Mindstorms NXT-G.
2. Какие существуют языки для программирования роботов?
3. Как выполнить проверку датчиков робота, используя язык RobotC?
4. Основные функции и назначение среды Virtual Brick.
5. С какими программными продуктами взаимодействует Virtual Brick? Как настроить взаимодействие Virtual Brick с другими программными средствами?

Литература: [1, 4, 6, 8, 11, 20, 24].

Лекция №18. Нейронные элементы и вычисления в робототехнике.

План изложения:

1. Функции нейронов.
2. Применение нейронов в робототехнике.
3. Нейроны и искусственный интеллект робота

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой нейрон? Основные функции нейронов.
2. Искусственный нейрон. Идея и техническая реализация.
3. Модели нейронов. Виды функций активации нейрона.
4. Приведите классификацию нейросетей с точки зрения топологии.
5. Приведите классификацию нейросетей по способу решения задач.
6. Расскажите о классификации нейросетей с обратными связями.
7. Сформулируйте правила выбора структуры нейросети.
8. Применение нейронов в робототехнике.

Литература: [2, 3, 5, 9, 13, 19, 21, 23].

Лекция №19. Обучение и самообучение роботов.

План изложения:

1. Классификация методов обучения роботов.
2. Проблемы и задачи самообучения роботов.
3. Примеры обучения и самообучения

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под процессом обучения?
2. Чем отличается обучение от самообучения? Классификация методов обучения роботов.
3. С помощью каких устройств роботы могут самообучаться по мере накопления собственного опыта деятельности?

4. Какие существуют проблемы самообучения роботов?
 5. Основные задачи самообучения роботов. Примеры.
- Литература: [1, 6, 8, 10, 14, 16, 20, 25].

Лекция №20. Технические возможности роботов.

План изложения:

1. Характеристики роботов.
2. Тенденции в развитии элементной базы.
3. Прогностические версии функций роботов.
4. Архитектура контроллеров роботов.

Контрольные вопросы:

1. По каким параметрам можно охарактеризовать роботов?
2. Каковы тенденции в развитии элементной базы роботов?
3. Прогностические версии функций роботов.
4. Что представляет собой архитектура роботов?
5. Что называют контроллером роботов?
6. Каковы особенности и функции архитектуры контроллеров роботов?

Литература: [1-3, 7, 9, 11, 16, 18, 21, 24].

Лекция №21. Дистанционное управление роботами.

1. Операционные системы роботов.
2. Организация памяти.
3. Способы загрузки программного обеспечения.
4. Варианты реализации дистанционного управления.

Контрольные вопросы:

1. Что такое операционная система? Какие бывают типы операционных систем?
2. Основное назначение и особенности операционных систем роботов?
3. Организация памяти, принципы защиты информации в памяти.
4. Какие существуют способы загрузки программного обеспечения?
5. Что представляет собой дистанционное управление? Какими способами реализуется дистанционное управление роботами?

Литература: [2, 6, 9, 10, 12, 14, 16, 22].

Лекция №22. Справочно-информационная система по педагогике роботов.

План изложения:

1. Экспертные системы.
2. Вербальное общение с роботом.
3. Лингвистические задачи.

Контрольные вопросы:

1. Что представляет собой справочно-информационная система по педагогике роботов?

2. На каком языке программирования написана справочно-информационная система по педагогике роботов? Какие использовались компоненты и их свойства для создания системы?
 3. Что называют экспертными системами? Каковы их особенности и их назначение?
 4. Что такое «вербальное общение с роботом»? Каковы перспективы вербального общения с роботом?
 5. Что представляет собой наука лингвистика? Какие проблемы решает лингвистика?
 6. Какие лингвистические задачи решает робототехника?
- Литература: [4, 7-9, 12, 14, 17, 20, 25].

Лекция №23. Педагогика роботов.

План изложения:

1. Люди и роботы в контексте современного знания.
2. Автоматизированные обучающие системы – пример роботизации в образовании.
3. Подобие процессов обучения людей и роботов.
4. Педагогика роботов и ее связь с современной наукой.

Контрольные вопросы:

1. В чём состоит концепция педагогики роботов?
2. Каковы перспективы и инновации в развитии педагогики роботов?
3. Приведите примеры роботизации в образовании?
4. Каковы перспективы использования роботов в образовании?
5. Каковы особенности обучения и самообучения роботов?
6. Педагогика роботов и ее связь с современной наукой.

Литература: [2, 5, 6, 14, 20, 22, 26].

Лекция №24. Социализация роботов.

План изложения:

1. Сообщества роботов.
2. Преодоление опасного влияния роботов на людей.
3. Перспективы сосуществования роботов и людей.

Контрольные вопросы:

1. Что понимается под процессом социализации?
2. Что такое сообщество? С какой целью создаются сообщества?
3. Что предполагает понятие «сообщества роботов»? Каков принцип объединений роботов в сообщества?
4. Какие существуют опасности влияния роботов на людей?
5. В чём преимущества взаимодействия человека и робота во всех сферах жизни человека?
6. Каковы перспективы сосуществования роботов и людей? Приведите примеры.

Литература: [5, 9, 13, 14, 18, 20, 22, 24].

СОДЕРЖАНИЕ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ КУРСА И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Перечень лабораторных работ 2-го семестра

1. Лабораторная установка по определению ускорения.
2. Программное обеспечение робота Lego MindStorms NXT 2.0.
3. Основы программирования в среде программирования для роботов. Команды, палитры инструментов. Особенности построения программ.
4. Формирование умений использования среды конструирования алгоритмов.
5. Изучения возможностей цифровых устройств и мультимедиа окружения при коллективной работе
6. Понятие задания типа «Кегельринг». Особенности. Датчики освещённости, движение до линии.
7. Датчик расстояния – поворот «пока не увидим препятствие». Особенности построения алгоритма для решения задачи. Испытания робота.
8. Понятие задания типа «Линия». Особенности. Движение по линии.
9. Релейный регулятор, пропорциональный регулятор, пропорционально-интегрально-дифференциальный регулятор. Управляющее воздействие.
10. Понятие задания типа «Биатлон». Особенности. Конструктивные особенности. Примеры конструкций роботов для выполнения задания.
11. Автономный робот, способный выталкивать кегли за пределы ринга. Pusher.

Перечень лабораторных работ 3-го семестра

1. Справочно-информационная система по педагогике роботов.
2. Компьютерный класс с установленным программным обеспечением, проекционное оборудование, специализированные поля для проведения соревнований с нанесённым изображением.
3. Программирование в RobotC. Структура программы. Управление моторами. Настройка датчиков. Задержки и таймеры. Управление задачами. Дополнительные структуры языка для программирования Lego Mindstorms.
4. Соревнования по робототехнике. Приобретение навыков управления проектами, реализации проектных методик, групповой работы.

Задания к лабораторным работам и контрольные вопросы Раздел «Установка RobotC и выполнение прошивки робота Lego MindStorms NXT 2.0 для работы в RobotC»

Встроенное программное обеспечение («Прошивка»). Выполнение прошивки робота Lego MindStorms NXT 2.0.

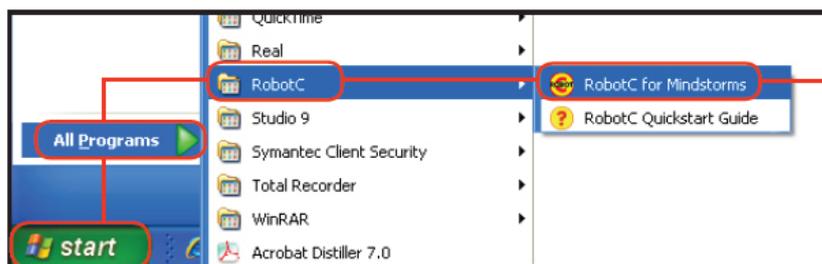
Необходимо установить «прошивку» в блок NXT. Прошивка - это операционная система для робота. После того, как она будет загружена, можно начинать работать с ROBOTC.

Необходимое оборудование:

- Блок NXT.
- Компьютер с установленным ROBOTC.
- Кабель USB.

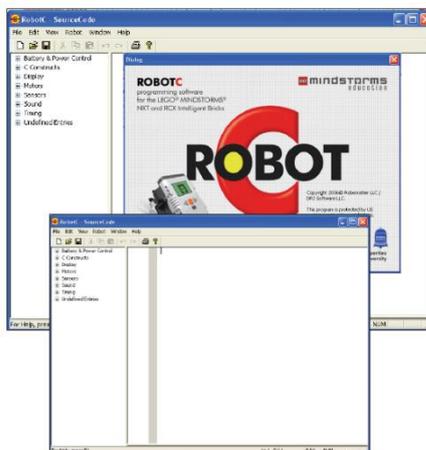
1. Подключите один конец кабеля USB в блок NXT, а другой в компьютер. Если робот не включен, нажмите оранжевую кнопку на вашем блоке NXT.

2. Откройте программу ROBOTC.

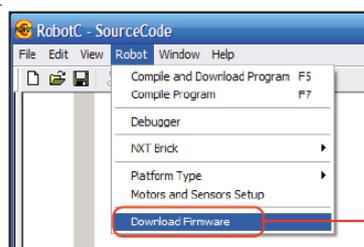


Пуск – Все программы – RobotC – RobotC for Mindstorms

Так должен выглядеть ваш экран. Диалоговое окно ROBOTC исчезнет через несколько секунд. Информация, которая останется - главное окно ROBOTC.



3. Откройте меню «Robot» и выберите пункт «Download Firmware».

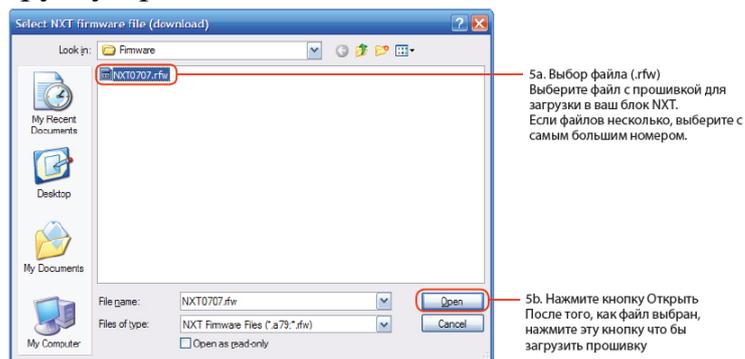


3. Загрузка Прошивки
Выберите пункт меню
Robot > Download Firmware

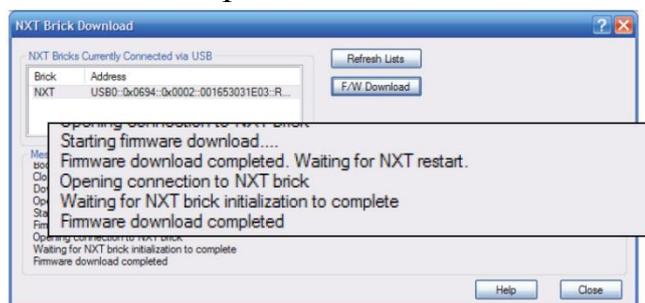
4. В появившемся окне «Загрузки прошивки NXT» в списке слева видно название блока NXT и адрес устройства. Удостоверьтесь, что выбран именно ваш блок NXT, затем нажмите на кнопку «F/W Download».



5. В появившемся списке доступных файлов, если есть только один файл, выберите его. Если есть несколько файлов, выберите файл с прошивкой (.rfw) с самым большим номером. Нажмите кнопку «Открыть», чтобы начать загрузку прошивки в блок NXT.



Сообщения покажут процесс загрузки прошивки. Ваш блок NXT может выключиться в процессе загрузки. Когда процесс будет завершен, вы увидите строку «Firmware download completed».



Контрольные вопросы к лабораторным занятиям

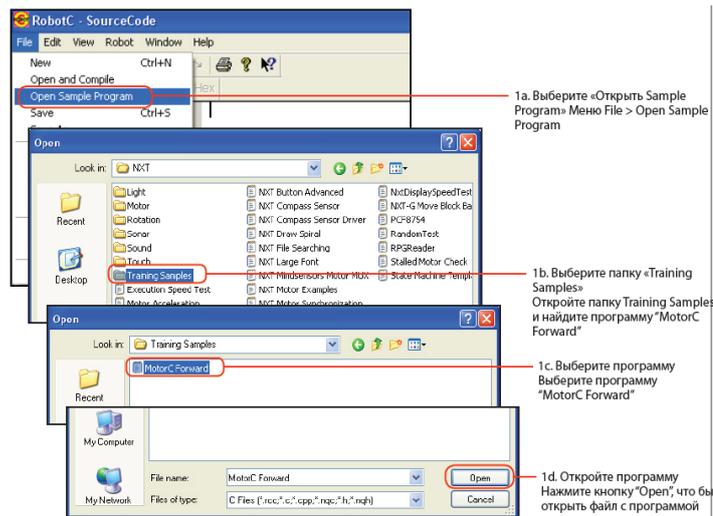
1. Что называют функцией в программировании?
 2. Что такое блок-схема алгоритма? Основное назначение блок-схемы.
 3. Что такое «прошивка»? Возможна ли работа устройства без «прошивки»?
 4. Случаи необходимости выполнения «прошивки».
 5. Понятие операционной системы.
 6. Особенности программирования в RobotC.
 7. Интерфейс программное среды RobotC.
 8. Что представляет собой калибровка датчиков?
 9. Как осуществляется калибровка датчиков в RobotC?
- Литература: [1, 6, 8, 10, 14, 16, 20, 25].

Задания к лабораторным работам

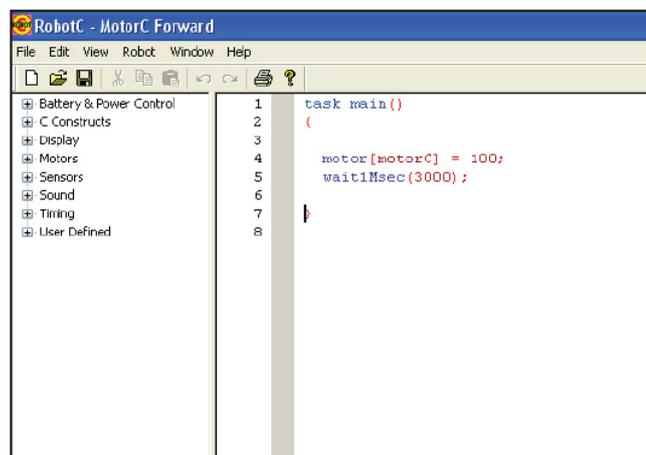
Раздел «Технология программирования в RobotC, запуск программ, управление сервомоторами-тахометрами»

1. Необходимо загрузить в робота программу из папки «Sample Programs»

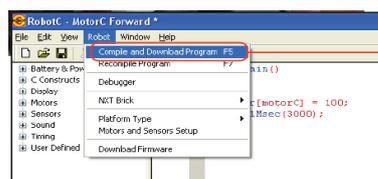
```
task main()  
{  
  motor[motorC] = 100;  
  wait1Msec(3000);  
}
```



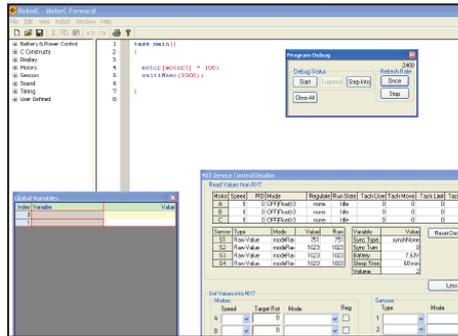
2. Загрузка программы. Программа должна появиться в правой части окна



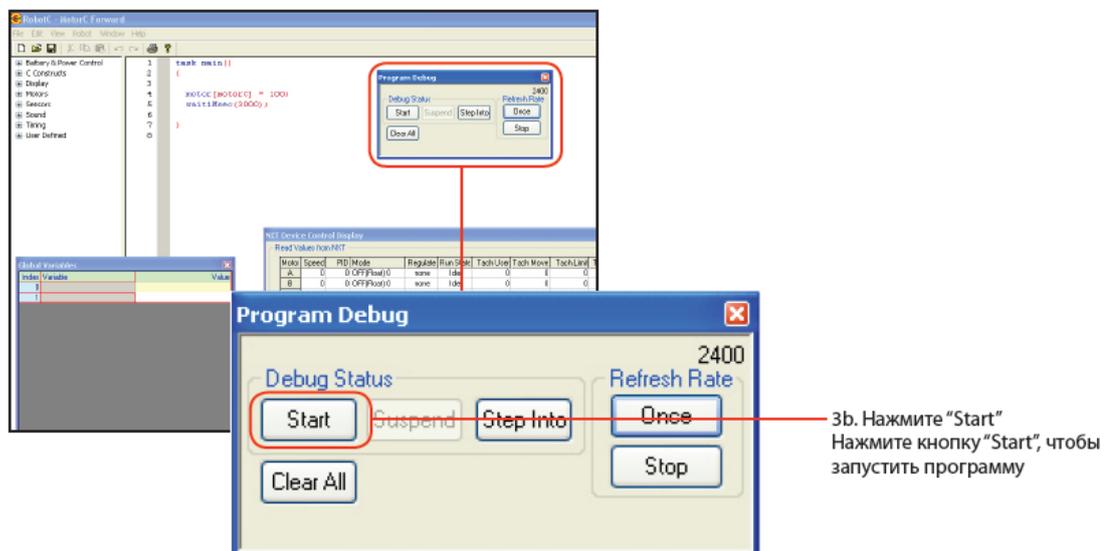
Загрузите программу в робота, предварительно включив его. Затем используйте меню Robot – Compile and Download Program



Несколько новых окон должны появиться. Если Вы получаете ошибку, удостоверьтесь, что робот включен и подключен к компьютеру кабелем USB, затем попробуйте еще раз.

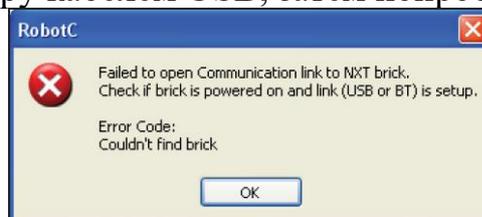


3. Поместите робота на свободное место стола. В окне «Program Debug», нажмите кнопку «Start». Окно отладки ROBOTC появятся, когда загрузка будет завершена.

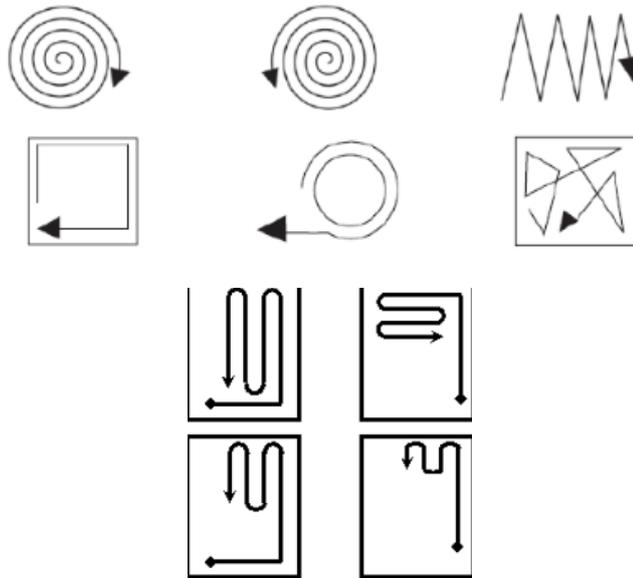


4. Программа, которую вы загрузили, дала роботу команду вращать одним из двигателей в течение трех секунд. Это приводит к тому, что робот двигается по окружности.

5. Если Вы получаете ошибку, удостоверьтесь, что робот включен и подключен к компьютеру кабелем USB, затем попробуйте еще раз.



6. Выполните движение робота по заданным траекториям.



Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Синтаксис и семантика функции motor.
2. Как осуществляется управление моторами в RobotC?
3. Что называют компиляцией программы?
4. Как осуществляется компиляция в RobotC?
5. Как программно заставить робота повернуть налево/направо?
6. Как осуществить движение робота по окружности?
7. Что называют траекторией движения?

Литература: [2, 5-7, 9, 11, 13, 25].

Задания к лабораторным работам

Раздел «Принципы ПИД-регулирования. Расчёт точности движения робота»

1. Для того, чтобы робот двигался более прямо, следует задавать не одинаковую мощность у моторов, а настроить уровни мощности так, чтобы они вращались с одинаковой скоростью. Однако ручное регулирование имеет ряд ограничений. Благодаря датчику вращения, встроенному в моторы NXT, робот может определять, на сколько повернулось каждое из колес. Сравнивая текущую позицию мотора с позицией, которая была долю секунды назад, робот может вычислить, насколько быстро движется колесо.



Начальная позиция (t=0)
Из этой позиции колесо начинает вращаться

И чуть позже... (t=0.1s)
Спустя 1/10 долю секунды, колесо уже слегка повернулось. Зная, насколько повернулось колесо за какое время, робот может рассчитать скорость вращения.

2. Предположим, колесо повернулось на 30 градусов за 0.1 секунды. Робот может посчитать скорость вращения как:

$$\text{Скорость} = \frac{\Delta \text{ угла}}{\Delta \text{ времени}} \rightarrow \text{Скорость} = \frac{30^\circ}{0.1 \text{сек}} \rightarrow \text{Скорость} = 300^\circ/\text{сек}$$

3. Эта скорость переводится программным обеспечением NXT в относительную скорость («speed rating») так, что значению 100 соответствует скорость “идеального мотора”, работающего при 100% мощности.

4. Робот может использовать ПИД-регулирование, чтобы задать уровень мощности мотора так, чтобы он вращался с точно заданной скоростью. Если текущая скорость мотора меньше, чем должна быть, то ПИД-алгоритм повысит уровень мощности. Если мотор слишком разогнался, ПИД-алгоритм замедлит его.

5. Выполните программу лабиринт, добавьте ПИД-контроль и запустите программу

```

1 task main ()
2 {
3     nMotorPIDSpeedCtrl[motorC] = mtrSpeedReg;
4     nMotorPIDSpeedCtrl[motorB] = mtrSpeedReg;
5
6
7     motor[motorC] = 50;
8     motor[motorB] = 50;
9     wait1Msec(30000);
10
11     motor[motorC] = -50;
12     motor[motorB] = 50;
13     wait1Msec(800);
14
15 }

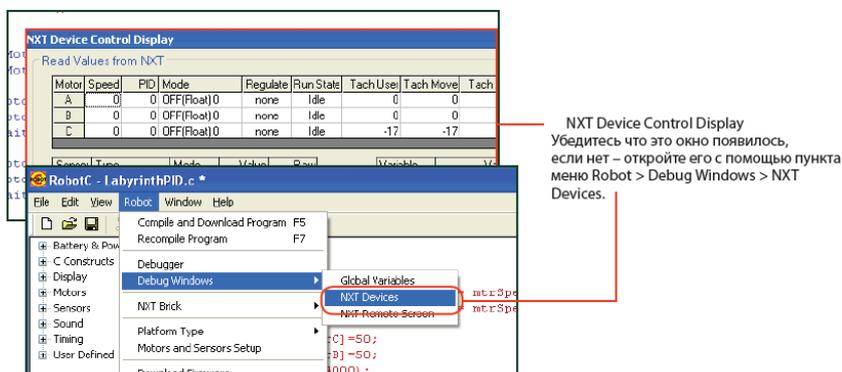
```

Добавьте эти строки
Включите ПИД контроль на
обоих моторах с помощью
команды
nMotorPIDSpeedControl

Исправьте код
Установите мощность для
моторов равной 50%.

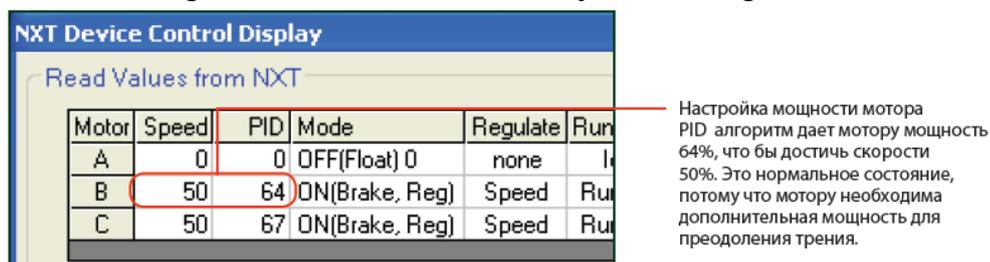
Исправьте код
Нам нужно много
времени, что
бы проверить
эффективность PID
контроля скорости
Измените значение на
30 секунд(30000 мс).

6. Появится окно «NXT Device Control Display». Если оно не появилось, откройте его с помощью пункта меню Robot → Debug Windows → NXT Devices.



7. Это окно отладки, которое может помочь Вам понять, что именно делает робот. В этой строке нас интересуют столбцы «Speed» (Скорость) и «PID» для моторов С и В.

8. Колонка «Speed» показывает желаемую скорость для мотора (50%). Колонка «PID» показывает текущую мощность, которую робот посылает на мотор, чтобы он двигался с нужной скоростью



9. Удержите одну из гусениц, наблюдая за соответствующим значением мощности. Затем отпустите гусеницу. Запишите результаты.

Motor	Speed	PID	Mode	Regulate	Run
A	0	0	OFF(Float) 0	none	1
B	50	68	ON(Brake, Reg)	Speed	Run
C	50	100	ON(Brake, Reg)	Speed	Run

Понаблюдайте за мощностью PID алгоритм будет сообщать что скорость не та, какая должна быть и будет увеличивать мощность, что бы попытаться соблюдать правильную скорость

10. В новой программе выполните синхронизацию моторов. Используйте Синхронизацию моторов в режиме синхронизации моторов В и С «synchBC». Термин synchBC определяет «В» и «С» как моторы, которые должны быть синхронизированы.

```

1 task main()
2 {
3
4     nSyncedMotors = synchBC;
5
6 }

```

11. Установите мощность ведомого мотора 100% от скорости ведущего.

```

1 task main()
2 {
3
4     nSyncedMotors = synchBC;
5     nSyncedTurnRatio = 100;
6
7 }

```

12. Установите мощность ведущего мотора В равной 50%, и пусть робот движется 4 секунды

```

1 task main()
2 {
3
4     nSyncedMotors = synchBC;
5     nSyncedTurnRatio = 100;
6
7     motor[motorB] = 50;
8     wait1Msec(4000);
9
10 }

```

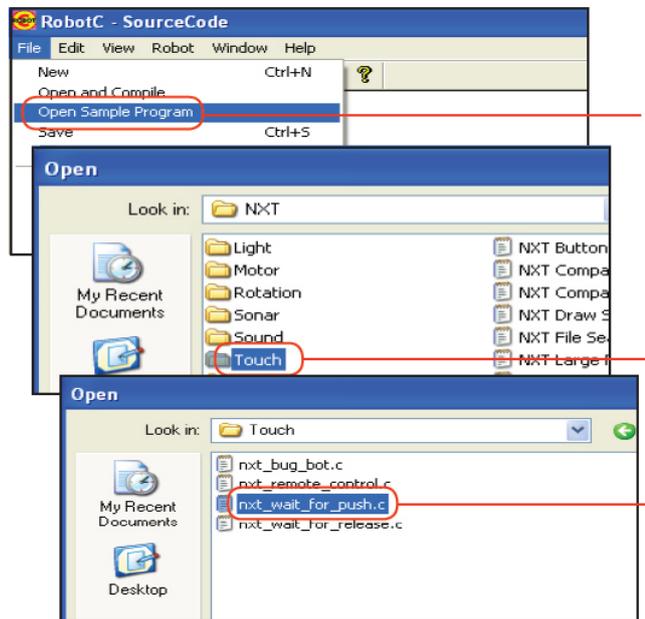
Контрольные вопросы к лабораторным занятиям

1. Что представляет собой калибровка датчиков?
2. С какой целью производят калибровку датчиков?
3. Что представляет собой ПИД-регулирование в RobotC?
4. Как осуществлять ручное регулирование моторов?
5. Как осуществляется настройка мощности мотора?
6. Что такое синхронизация?
7. Что представляет собой синхронизация двух моторов? Как добиться синхронизации двух моторов?

Литература: [4-6, 10, 12, 14, 15, 17, 18, 26].

Задания к лабораторным работам Раздел «Программирование датчиков робота»

1. Загрузите в робота программу «nxt_wait_for_push.c»



2. В программе 3 главные части. (Строки 1-35 опущены, потому что в них только комментарии, которые не влияют на выполнение программы)

```

Auto const tSensors touchSensor = (tSensors) S1;
36 task main()
37 {
38     while(SensorValue(touchSensor) == 0)
39     {
40         motor[motorA] = 100;
41         motor[motorB] = 100;
42     }
43
44     motor[motorA] = -75;
45     motor[motorB] = -75;
46
47     wait1Msec(1000);
48 }
49

```

— Настройка Сенсора касания
 Сверху в программе строка настройки, которая говорит ROBOTC, что сенсор касания подключен к первому порту и он называется "touchSensor".

— Цикл While() ("Пока()")
 Затем следует цикл while(). Он так называется, потому что делает что то, ПОКА выполняется заданное условие

— Команды движения
 И наконец есть два блока команд движения. Один ВНУТРИ цикла while(), а второй ПОСЛЕ цикла. Позиция этих команд важна, но это те команды, которые мы уже изучили в прошлых уроках.

3. Настройка сенсоров

```

Auto const tSensors touchSensor = (tSensors) S1;
36 task main()
37 {
38     while(SensorValue(touchSensor) == 0)
39     {
40         motor[motorC] = 100;
41         motor[motorB] = 100;
42     }
43
44     motor[motorC] = -75;
45     motor[motorB] = -75;
46
47     wait1Msec(1000);
48 }
49

```

— Настройка сенсора касания
 Вверху программы специальная строка говорит ROBOTC, что сенсор касания подключен к порту S1 и он называется "touchSensor". Не меняйте эту строку вручную до тех пор, пока не станете более опытными!

4. Робот определяет значение сенсора касания в структуре программы, называемой Цикл while()*. Цикл while в этой программе использует значение сенсора касания, чтобы определить, когда он коснулся стены.

```

38     while(SensorValue(touchSensor) == 0)
39     {
40         motor[motorC] = 100;
41         motor[motorB] = 100;
42     }

```

«ПОКА значение сенсора касания равно 0, моторы С и В вращаются на мощности 100%»

5. Выполните программу по поиску стены (остановка, когда расстояние будет равным 25 см от препятствия) с использованием ультразвукового датчика

```
Auto const tSensors sonarSensor = (tSensors) S1;
Auto /*!!CLICK to edit 'wizard' created sensor
1
2 task main()
3 {
4
5     while (SensorValue(sonarSensor) > 25)
6     {
7
8         motor[motorC] = 50;
9         motor[motorB] = 50;
10
11     }
12
13     motor[motorC] = -50;
14     motor[motorB] = -50;
15     wait1Msec(2000);
16
17 }
```

Измените имя сенсора
Измените имя сенсора
в цикле while (), что бы
проверить значение сенсора
"sonarSensor".

Измените код
Измените условие цикла
while(), что бы он проверил
является ли значение
сенсора sonarSensor больше
25 см

6. Выполните задачу управления датчиком цветности.

```
Auto const tSensors lightSensor = (tSensors) S1;
Auto /*!!CLICK to edit 'wizard' created sensor
1
2 task main()
3 {
4
5     while (SensorValue(lightSensor) > 40)
6     {
7
8         motor[motorC] = 50;
9         motor[motorB] = 50;
10
11     }
12
13     motor[motorC] = 0;
14     motor[motorB] = 0;
15     wait1Msec(2000);
16
17 }
```

Измените код
Измените условие цикла
while(), что бы он
проверял значение
сенсора освещенности
больше, чем значение
границы, рассчитанное в
предыдущем уроке.

Измените этот код
Измените скорость
моторов В и С равной 0
Так, что бы робот
останавливался, когда
достигнет черной
линии.

Контрольные вопросы к лабораторным работам

1. Понятие и назначение датчиков.
2. Основные характеристики электронного датчика.
3. Основные характеристики потенциального датчика.
4. Основные характеристики ультразвукового датчика.
5. Особенности использования датчиков при объяснении нового материала в курсах дисциплин
6. Принцип работы ультразвукового датчика.
7. Понятие эхолокации. Основы функционирования.
8. Организация памяти роботов.
9. Как осуществляется управление датчиками в RobotC?

Литература: [2-4, 9, 13, 18, 20, 25].

СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ КУРСА И КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

Перечень практических работ 2-го семестра

1. Составление технического задания, постановка задачи, которая требует создания модели будущей конструкции. Определение путей решения задачи.
2. Составление правил безопасной работы с робототехническим оборудованием, с конструктором.
3. Комплект заданий 2009580 LEGO Education WeDo Activity Pack.
4. Решение задач по робототехнике: расчет дальности.
5. Схема развития цифровых вычислительных машин. Контрольные точки развития ЭВМ и роботов.

Перечень практических работ 3-го семестра

1. Обучение и самообучение роботов
2. Технические возможности роботов
3. Дистанционное управление роботами.
4. Педагогика роботов
5. Социализация роботов.
6. Программное обеспечение для роботов. Отечественные разработки.
7. Метод проектов. Конструирование. Цифровые устройства.
8. Виды соревнований. Оборудование и материальное обеспечение, необходимое для проведения соревнований. Принципы организации.
9. Правила проведения соревнований. Особенности проведения соревнований. Проблемы и пути их решения.
10. Комплекты оборудования (конструкторов) по робототехнике.

Задания к практическим занятиям

Раздел «Робототехника и информационные технологии»

1. Проанализировать тенденции развития образовательной робототехники. Спортивный и STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) подходы в образовательной робототехнике. Интерактивные и интегративные стороны образовательной робототехники. Направления изучения образовательной робототехники: изучение робототехнических дисциплин; научно-исследовательская работа; робототехнические центры дополнительного образования.
2. Выполнить анализ: робототехника, мехатроника и информационные системы. Основные понятия и определения.
 - 2.1. Бионические аспекты информационных систем. Примеры.
 - 2.2. Датчики и их характеристики. Примеры.

- 2.3. Чувствительные элементы датчиков. Примеры.
- 2.4. Кинематические датчики. Примеры.
- 2.5. Измерение скорости и динамических факторов. Примеры.
- 2.6. Локационные информационные системы. Примеры.
- 2.7. Системы технического зрения. Примеры.
- 2.8. Системы тактильного типа.

3. Нейронные сети и искусственный интеллект. Примеры простейших нейронных сетей. Основные научные направления искусственного интеллекта.

4. Языки программирования в робототехнике. Arduino. Сведения о языке программирования Scratch.

5. Использование образовательной робототехники в магистерском диссертационном исследовании.

Контрольные вопросы к практическим занятиям

- 1. Как определить полосу пропускания датчика?
 - 2. Можно ли установить реальную функцию преобразования датчика?
 - 3. Зависит ли динамическая чувствительность датчика от статической?
 - 4. Обладает ли датчик первого порядка собственной частотой?
 - 5. Какой параметр характеризует быстроедействие датчика?
 - 6. От каких параметров зависит собственная частота датчика второго порядка?
 - 7. Какую погрешность — аддитивную или мультипликативную — вызывают климатические факторы?
 - 8. Можно ли случайную погрешность сделать систематической?
 - 9. В чем основное достоинство дисперсионных оценок?
 - 10. Как связаны между собой средние квадратические погрешности при единичном измерении и при нескольких измерениях?
- Литература: [3, 4, 7, 8, 13].

Задания к практическим занятиям

Раздел «Моделирование движения робота по заданной траектории»

1. Разработать и начертить на бумаге, а затем на форме, используя ИСР Delphi, непрерывную траекторию движения, состоящую из четырёх отрезков и одной окружности. Обозначить точки границ этапов движения (А,В,С,Д,Е,О), рассчитать координаты этих точек. Точка О – центр окружности. Данные элементов траектории приведены в таблице.

*** Создать модель робота и анимировать его движение по разработанной траектории со скоростью 100 пикселей за секунду

Вариант 1

№ п/п	Элемент траектории	Длина в пикселях	Направление движения
1	отрезок	100	Восток
2	отрезок	50	35° на юг
3	отрезок	210	Восток
4	отрезок	160	68° на север
5	окружность	Радиус 48	Любое, с возвратом в исходную точку

Вариант 2

№ п/п	Элемент траектории	Длина в пикселях	Направление движения
1	отрезок	50	Север
2	отрезок	60	75° на запад
3	окружность	Радиус 85	Любое, с возвратом в исходную точку
4	отрезок	260	Юг
5	отрезок	78	24° на восток

Вариант 3

№ п/п	Элемент траектории	Длина в пикселях	Направление движения
1	отрезок	50	Юг
2	окружность	Радиус 85	Любое, с возвратом в исходную точку
3	отрезок	72	Юг
4	отрезок	47	104° на восток
5	отрезок	23	73° на север

Вариант 4

№ п/п	Элемент траектории	Длина в пикселях	Направление движения
1	отрезок	35	Запад
2	отрезок	250	42° на юг
3	отрезок	21	Восток
4	окружность отрезок	Радиус 33	Любое, с возвратом в исходную точку
5	отрезок	132	168° на север

Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Что представляет собой архитектура роботов?
2. Что называют контроллером роботов?
3. Каковы особенности и функции архитектуры контроллеров роботов?
4. Что такое операционная система? Какие бывают типы операционных систем?
5. Основное назначение и особенности операционных систем роботов?
6. Организация памяти, принципы защиты информации в памяти.
7. Какие существуют способы загрузки программного обеспечения?
8. Что представляет собой дистанционное управление?

9. Какими способами можно реализовать дистанционное управление роботами?

Литература: [1, 3, 4, 6, 20, 22].

Задания к практическим занятиям
Раздел «Исследование программирование робота
в различных средах разработки»

1. Ознакомьтесь с программным обеспечением для робота Lego MindStorms NXT 2.0.

Программное обеспечение для робота	Ресурс
NXC	www.bricxcc.sourceforge.net
NXT-G	www.mindstorms.lego.com
RobotC	www.robotc.net
RoboLab	www.mindstorms.lego.com
Microsoft Robotics Developer Studio	www.mrds.com
LabVIEW Education Edition	www.ni.com
NBC	www.bricxcc.sourceforge.net
pbLua	www.hempeldesigngroup.com
ICON	www.teamhassenplug.org
leJOS NXJ	www.lejos.sourceforge.net
LEJOS OSEK	www.lejos-osek.sourceforge.net

2. Выполните анализ программного обеспечения для робота Lego MindStorms NXT 2.0. Составьте сравнительную таблицу.

	Robot C	NXC	leJOS NXJ	LabView Toolkit	nxtOSEK	MATLAB/ Simulink
Язык	Текстовый	Текстовый	Текстовый	Графический	Текстовый	Графический
Операционная система	Стандартная	Стандартная	leJOS	Стандартная	leJOS	leJOS
Синтаксис	C	C-подобный	Java	Блоки	C/C++	C, Simulink-блоки
Многопоточность	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть	Есть
События	Есть	Нет	Есть	Нет	Есть	Есть
Операции с плавающей точкой	Есть	Нет	Есть	Нет	Есть	Нет
Необходимая лицензия	Лицензия	В свободном доступе	В свободном доступе	LabView	В свободном доступе	MATLAB/ Simulink

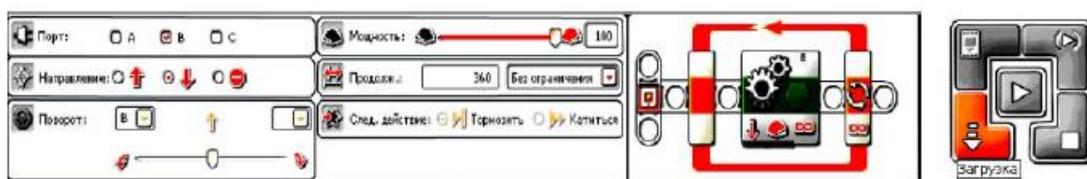
Среда NXT-G

В этой среде программа, запускающая мотор А вперед, выглядит так

Создайте цикл, который будет выполняться постоянно, а в него поместите пиктограмму «Движение». В окне свойств установите галочку напротив мотора А, задайте максимальную мощность и установите продолжительность «Без ограничения».

Загрузить программу в NXT можно, щелкнув мышкой кнопку «Загрузка» на командном центре, предварительно соединив NXT с компьютером и включив его.

Программа появится в памяти NXT в меню My files → Software Files с именем, которое вы ей дадите в среде при сохранении файла. По умолчанию, это Untitled-1.



Robolab 2.9

В среде Robolab включить мотор В можно аналогичным способом.

В разделе «Программист» кликните дважды Inventor 4 и на белом поле создайте программу, показанную на рис.

Для загрузки программы в NXT необходимо кликнуть по белой стрелочке в левом верхнем углу экрана. Если NXT ответил звуковым сигналом, значит, все прошло успешно. Программа появится в меню My files → Software Files с именем «rbl».



RobotC

Вот почти самая короткая программа на этом замечательном языке:

```
task main()
{
    while(1)
        motor[motorB] = -100;
}
```

Для загрузки программы нажмите F5, после чего, не дожидаясь звукового сигнала, ищите ее в меню NXT My files → Software Files.

Еще раз следует обратить внимание на то, что в предложенной конструкции мотор должен вращаться не вперед, а назад. Если запустить его вперед, робот будет пританцовывать на месте, почти не перемещаясь.

Итак, робот пошел. Теперь вам представляется свобода творчества. Варьируя длину конечностей, размер «плеча» и «колена», смещение центра тяжести, можно получить самые неожиданные эффекты в движении робота.

Контрольные вопросы к практическим занятиям

1. Особенности представления данных в визуальной среде программирования робота Lego Mindstorms NXT-G.
 2. Какие существуют языки для программирования роботов?
 3. Как выполнить проверку датчиков робота, используя язык RobotC?
 4. Основные функции и назначение среды Virtual Brick.
 5. С какими программными продуктами взаимодействует Virtual Brick? Как настроить взаимодействие Virtual Brick с другими программными средствами?
 6. Как избегать конфликтов в программах при написании кода на разных языках программирования?
 7. Что представляет собой нейрон? Основные функции нейронов.
 8. Искусственный нейрон. Идея и техническая реализация.
 9. Модели нейронов. Виды функций активации нейрона.
- Литература: [1, 4-6, 10, 12, 15, 20, 22, 23].

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к дифференцированному зачету:

1. Роль и место робототехники в процессе решения образовательных задач.
2. Основные определения образовательной робототехники.
3. Оборудование, используемое в робототехнике.
4. Типы электродвигателей, используемых в робототехнике.
5. Роботы - андроиды.
6. Датчики или сенсоры роботов.
7. Инфразвуковые и ультразвуковые датчики.
8. Гироскопы.
9. Датчики для определения цветовых характеристик объектов.
10. Динамики и цифровое воспроизведение звука.
11. Микрофоны и цифровое представление звука.
12. Типовые звуковые сигналы в работе LEGO.
13. Датчики касания, концевые выключатели.
14. Функции и достоинства робота Lego Mindstorms.
15. Состав робота Lego Mindstorms.
16. Конструктивные представления робота Lego Mindstorms.
17. Достоинства в использовании робота Lego Mindstorms в образовании.
18. Трудности и проблемы в использовании робота Lego Mindstorms в образовании.
19. Эффективный воспитательный потенциал робототехники?
20. Модель образовательной компетентности студента, изучающего робототехнику.
21. Учебные материалы и программы в области образовательной робототехники.
22. Методы обучения, используемые в процессе преподавания робототехники.
23. Робототехника как средство формирования ключевых компетенций студентов.
24. Межпредметные связи в преподавании робототехники.
25. Взаимодействие человека и автомата на производстве и в образовании.
26. Персональный компьютер как робототехнический комплекс. Режим диалога компьютер-пользователь. Перспективные направления в общении компьютера и человека.
27. Вербальное обучение человека и компьютера.
28. Персональный робот как средство развития локальных человеческих органов и систем.
29. Перспективные направления в построении персональных роботов.

30. Психология роботов.
31. Педагогика роботов.
32. Социальная робототехника.
33. Назначение педагогики роботов. Теоретические и практические задачи дисциплины.
34. Цивилизация людей, машин и их взаимодействие.
35. Аналогии между обществом людей и сообществом роботов. Принципы и закономерности построения элементов, устройств, программного обеспечения и технических систем педагогики роботов.
36. Адаптивные роботы и их применение для автоматизации научных исследований.
37. Виртуальные роботы.
38. Использование роботов для системного анализа. Big Data и облачные технологии.
39. Автоматизированные и контролируемые системы, роботы-преподаватели в образовании.
40. Достоинства и недостатки использования автоматизированных систем и роботов в образовании.
41. Сообщество и социализация роботов.
42. Педагогика роботов и её связь с другими науками.
43. Задачи педагогики роботов.
44. Люди и роботы в контексте современного знания.
45. Обучение младенцев и детей, обучение роботов.
46. Подobie и отличие в обучении людей и роботов.
47. Дополненная реальность. Параллельное использование реальных объектов и визуальной информации в обучении.
48. Текстовые, графические и вербальные интерфейсы компьютеров и роботов. Примеры.
49. Датчики и исполнительные механизмы как элементы компьютерных и робототехнических систем. Роботы-манипуляторы.
50. От эмоций человека к эмоциям роботов.
51. Эмоции и звук. Звуковые анализаторы.
52. Влияние эмоций на результаты обучения.
53. Прикладные программы для голосового управления объектами.
54. Прикладные программы для преобразования речи в текст и наоборот.
55. Роботы и переводчики.
56. Поведение роботов. Перемещение робота в пространстве: перемещение на поверхности, воздухе, в жидкости.
57. Нанороботы.
58. Примеры использования роботов в учебном процессе.
59. Математическое и физическое моделирование. Интегрированные системы моделирования.
60. Автоматизация в системах измерения. Измерения температуры. Измерение тремора рук. Тремометры, стрессометры, тремографы.

61. Искусственный интеллект. Распознавание графических примитивов. Алгоритмы определения точек, отрезков, движущихся объектов на экране.

62. Поиск и перемещение объектов при помощи роботов.

63. Основные этапы развития робототехники.

64. Мехатроника и робототехника. Манипуляторы роботов.

65. Язык программирования роботов.

66. Визуальные среды моделирования поведения роботов.

67. Ситуационное моделирование.

68. Технология объектно-ориентированного программирования в робототехнике.

Вопросы для подготовки к экзамену:

1. Решение технических задач в процессе конструирования роботов.

2. Планирование разработок.

3. Использование специальных элементов в робототехнике.

4. Среда программирования для Lego Mindstorms NXT-G.

5. Среда программирования RobotC.

6. Среда программирования Virtual Brick.

7. Функции нейронов. Применение нейронов в робототехнике.

8. Нейроны и искусственный интеллект робота.

9. Классификация методов обучения роботов.

10. Назовите основные характеристики электронного датчика.

11. Назовите основные характеристики потенциального датчика.

12. Назовите основные характеристики ультразвукового датчика.

13. Каковы особенности использования датчиков и демонстрации их возможностей в курсах дисциплин?

14. Что такое «ультразвуковой датчик»?

15. Что такое «эхолокация»?

16. Каковы принципы эхолокации?

17. Что такое «гироскоп»?

18. В чём особенности технологии экспериментальных робототехнических исследований?

19. Что называют техническим творчеством?

20. Какие существуют классификации творческого процесса?

21. Как связано творчество и изобретательство?

22. Какие существуют методы обучения робототехнике?

23. Классические задачи в робототехнике.

24. Как осуществляется проверка гипотез?

25. Как осуществляется оценка результатов?

26. Какие проблемы существуют в школах, связанные с образовательной робототехникой?

27. Что такое «вербальное общение с роботом»? Каковы перспективы вербального общения с роботом?

28. Что представляет собой наука лингвистика? Какие проблемы решает лингвистика?
29. Какие лингвистические задачи решает робототехника?
30. В чём состоит концепция педагогики роботов?
31. Каковы перспективы и инновации в развитии педагогики роботов?
32. Приведите примеры роботизации в образовании?
33. Каковы перспективы использования роботов в образовании?
34. Каковы особенности обучения и самообучения роботов?
35. Педагогика роботов и ее связь с современной наукой.
36. Что понимается под процессом социализации?
37. Что такое сообщество? С какой целью создаются сообщества?
38. Что предполагает понятие «сообщества роботов»? Каков принцип объединений роботов в сообщества?
39. Какие существуют опасности влияния роботов на людей?
40. Что такое промоботы? Каково основное назначение промоботов?
41. Преимущества и недостатки промоботов.
42. Что представляют собой облачные интеллектуальные роботы? Какие услуги предоставляют такие роботы?
43. Что такое телеробототехника?
44. Что представляет собой персональная робототехника?
45. Каковы особенности персональной робототехники?
46. Что такое бытовая робототехника?
47. Какой круг задач решает промышленная робототехника?
48. Какие задачи решает биологическая робототехника?
49. Назначение роботов Cruzr китайской компании Ubtech.
50. Что понимается под понятием «конструирования»? В чем особенности конструирования и решения технических задач?
51. Какие решаются задачи в процессе конструирования роботов?
52. Из каких этапов состоит планирование робототехнических разработок?
53. В каких сферах человеческой деятельности используются роботы? Какие функции выполняют роботы?
54. Как используются специальные элементы в робототехнике?
55. Особенности представления данных в визуальной среде программирования робота Lego Mindstorms NXT-G.
56. Какие существуют языки для программирования роботов?
57. Как выполнить проверку датчиков робота, используя язык RobotC?

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

1. Тенденции развития образовательной робототехники.
 - 1.1. Спортивный и STEM (Science Technology Engineering and Mathematics) подходы в образовательной робототехнике

1.2. Интерактивные и интегративные стороны образовательной робототехники.

1.3. Направления изучения образовательной робототехники.

2. Робототехника, мехатроника и информационные системы.

Основные понятия и определения.

2.1 Измерение скорости и динамических факторов. Примеры.

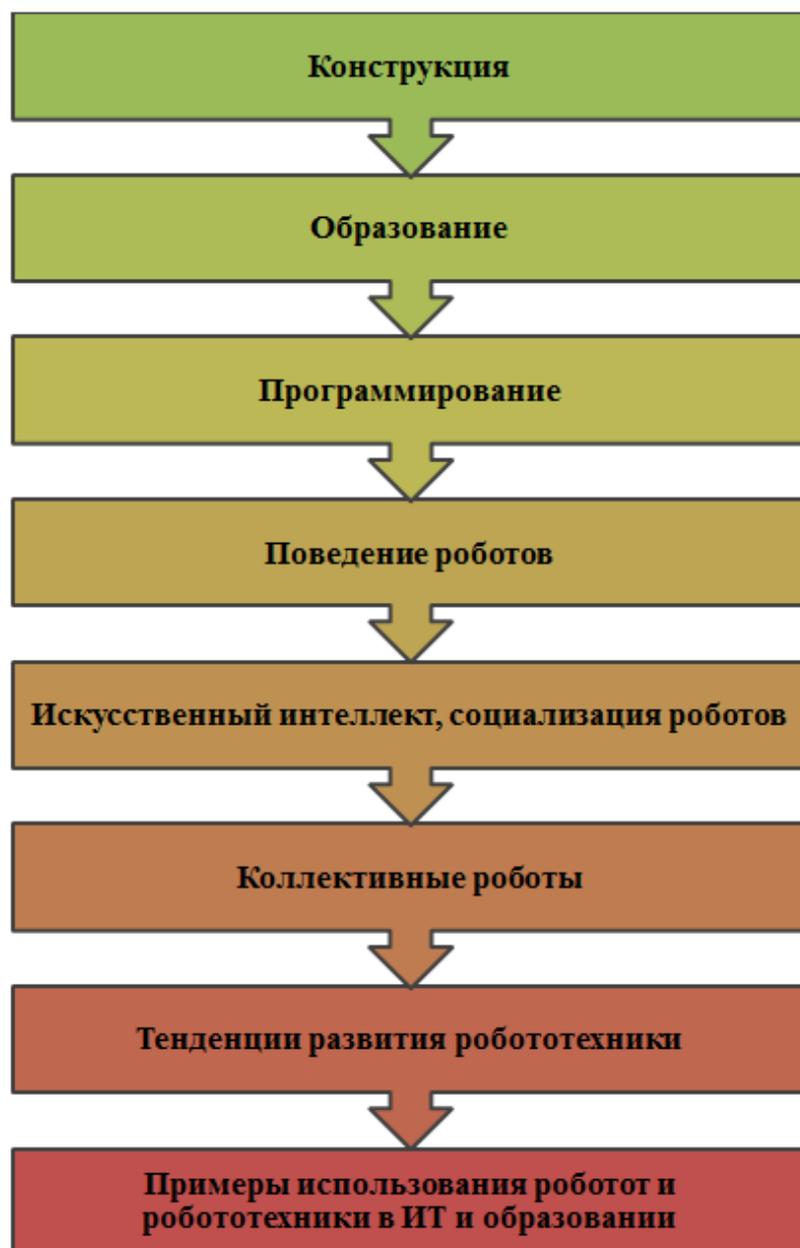
3. Нейронные сети и искусственный интеллект. Примеры простейших нейронных сетей. Основные научные направления искусственного интеллекта.

4. Языки программирования в робототехнике. Arduino. Сведения о языке программирования Scratch.

5. Назначение и использование Virtual Brick в образовательной робототехнике для робота Lego MindStorms NXT 2.0.

6. Использование образовательной робототехники в Вашей магистерской диссертации.

СТРУКТУРА КУРСА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ РОБОТОТЕХНИКИ



Робототехника является одним из важнейших направлений научно-технического прогресса, в котором проблемы механики и новых технологий соприкасаются с проблемами искусственного интеллекта. В современном обществе идет внедрение роботов в повседневную жизнь, очень многие процессы заменяются роботами. Сферы применения роботов различны: медицина, строительство, геодезия, метеорология и т.д. Очень многие процессы в жизни человек уже и не мыслит без робототехнических устройств (мобильных роботов): робот для всевозможных детских и взрослых игрушек, робот – сиделка, робот – нянечка, робот – домработница и т.д.

Специалисты, обладающие знаниями в области инженерной робототехники, в настоящее время достаточно востребованы. Благодаря этому вопрос внедрения робототехники в учебный процесс актуален.

ВОПРОСЫ ДЛЯ ОБСУЖДЕНИЯ (В ВИДЕ ДОКЛАДОВ И СООБЩЕНИЙ)

1. Актуальность дисциплины «Образовательная робототехника».
2. Основные определения образовательной робототехники.
3. Основные направления образовательной робототехники.
4. Новые профессии ближайшего будущего в робототехнике
5. Понятие компетенции и компетентности.
6. Профессиональная компетентность и компетенции инженера-педагога. Виды профессиональной компетентности.
7. Робототехника как средство формирования ключевых компетенций.
8. Lego Mindstorms Education: основные характеристики.
9. Конструкторы для всех возрастных групп.
10. Интеллектуальные роботы.
11. Понятие распределенной системы. Примеры.
12. Использование облачных технологий.
13. Понятие высокопроизводительной системы
14. Современные правила робототехники.
15. Оборудование, используемое в робототехнике.
16. Двигатели робота.
17. Понятие и назначение датчиков.
18. Основные характеристики электронного датчика.
19. Основные характеристики потенциального датчика.
20. Основные характеристики ультразвукового датчика.
21. Особенности использования датчиков при объяснении нового материала в курсах дисциплин
22. Принцип работы ультразвукового датчика.
23. Понятие эхолокации. Основы функционирования.
24. Понятие гироскопа. Основные характеристики. Особенности использование в робототехнике.
25. Телеробототехника.
26. Персональная робототехника.
27. Бытовая робототехника.
28. Промышленная робототехника
29. Биологическая робототехника.
30. Микро- и наноробототехника.
31. Нейроробототехника.
32. «Наблюдательная» робототехника
33. Функции роботов по взаимодействию с объектами окружающей среды.
34. Типы программного обеспечения.
35. Ходовая часть и манипуляторы роботов.
36. Дроны.
37. Постановка задачи, проблема и проблематика.

38. Цели исследования.
39. Альтернативные средства достижения целей
40. Логическое, физическое и математическое моделирование
41. Методы обучения (элементная база, языки программирования).
42. Классические задачи в робототехнике.
43. Проверка гипотез. Оценка результатов.
44. Государственное управление и робототехника.
45. Сервисные роботы России.
46. Пермские промоботы (Promobot).
47. Роботы Cruzr китайской компании Ubtech.
48. Сравнительный анализ роботов.
49. Проблемы и задачи самообучения роботов. Примеры обучения и самообучения
50. Характеристики роботов.
51. Тенденции в развитии элементной базы.
52. Прогностические версии функций роботов.
53. Архитектура контроллеров роботов
54. Операционные системы роботов.
55. Организация памяти роботов.
56. Способы загрузки программного обеспечения.
57. Варианты реализации дистанционного управления.
58. Экспертные системы.
59. Вербальное общение с роботом.
60. Лингвистические задачи в робототехнике.
61. Люди и роботы в контексте современного знания.
62. Автоматизированные обучающие системы – пример роботизации в образовании.
63. Подобие процессов обучения людей и роботов.
64. Педагогика роботов и ее связь с современной наукой.
65. Сообщества роботов.
66. Преодоление опасного влияния роботов на людей.
67. Перспективы сосуществования роботов и людей.

ВОПРОСЫ К КОНТРОЛЬНЫМ РАБОТАМ

1. Что такое «робототехника»?
2. Что такое «образовательная робототехника»?
3. Какие существуют направления образовательной робототехники?
4. Какие профессии связаны с робототехникой?
5. Каковы перспективы внедрения робототехники?
6. Что называют компетенцией?
7. Что называют компетентностью?
8. Что такое профессиональная компетентность?
9. Что подразумевают под собой компетенции инженера-педагога?
10. Какова роль робототехники в формировании ключевых компетенций инженера-педагога?
11. Что такое «платформа» в программировании, робототехнике?
12. Кто является основателем компании Lego?
13. На каких языках программирования можно писать программы для Lego Mindstorms NXT 2.0?
14. Как выбрать конструктор для определенной возрастной категории?
15. Каково основное назначение робототехнических конструкторов?
16. Что такое «интеллектуальный робот»?
17. Чем отличается понятия «робот» и «интеллектуальный робот»?
18. Какие задачи выполняет интеллектуальный робот?
19. Что такое «распределенная система»?
20. Что такое «облачные технологии»?
21. Что представляет собой высокопроизводительная система?
22. Какие существуют правила робототехники?
23. Кто придумал законы робототехники?
24. Как звучат законы робототехники?
25. Какое оборудование используется в робототехнике?
26. Что представляют собой двигатели робота?
27. Каков основной принцип работы двигателей робота?
28. Что такое «датчик»?
29. Какими параметрами можно охарактеризовать датчик?
30. Какие свойства положены в основу работы гироскопа?
31. Как связаны биологическая и эволюционная робототехники?
32. Основные задачи и перспективы микро- и наноробототехники.
33. Какие решает задачи нейроробототехника? Как используется нейроробототехника в медицине?
34. Что представляет собой «наблюдательная» робототехника?
35. Что такое мехатроника? Чем отличаются мехатроника от робототехники?
36. Каковы функции роботов по взаимодействию с объектами окружающей среды?

37. Какие существуют типы программного обеспечения, используемые в робототехнике и мехатронике?
38. Что представляет собой ходовая часть робота?
39. Что такое манипулятор робота?
40. Что такое дрон?
41. Каково назначение и принцип работы дрона?
42. Что представляет собой учебный эксперимент?
43. Каковы основные этапы учебного эксперимента?
44. Как выполняется постановка задачи, проблема и проблематика научного эксперимента?
45. Какие существуют альтернативные средства достижения целей?
46. Что представляет собой логическое моделирование?
47. Какие этапы выполнения физического моделирования?
48. Что представляет собой математическое моделирование?
49. Какие существуют подходы в изучении образовательной робототехники в среднем-специальном и высшем образованиях?
50. Какие существуют проблемы развития прогрессивных технологий в государственном управлении?
51. Какую роль играет робототехника в государственном управлении?
52. Зарубежный опыт использования робототехники в образовательном процессе.
53. Что называют сервисным роботом? Какие функции выполняют сервисные роботы?
54. Основные функции и назначение среды Virtual Brick.
55. С какими программными продуктами взаимодействует Virtual Brick? Как настроить взаимодействие Virtual Brick с другими программными средствами?
56. Как избегать конфликтов в программах при написании кода на разных языках программирования?
57. Что представляет собой нейрон? Основные функции нейронов.
58. Искусственный нейрон. Идея и техническая реализация.
59. Модели нейронов. Виды функций активации нейрона.
60. Приведите классификацию нейросетей.
61. Расскажите о классификации нейросетей с обратными связями.
62. Сформулируйте правила выбора структуры нейросети.
63. Применение нейронов в робототехнике
64. Что понимается под процессом обучения?
65. Чем отличается обучение от самообучения?
66. Классификация методов обучения роботов.
67. С помощью каких устройств роботы могут самообучаться по мере накопления собственного опыта деятельности?
68. Какие существуют проблемы самообучения роботов?
69. Какие основные задачи самообучения роботов?
70. Примеры обучения и самообучения роботов
71. По каким параметрам можно охарактеризовать роботов?

72. Каковы тенденции в развитии элементной базы роботов?
73. Прогностические версии функций роботов.
74. Что представляет собой справочно-информационная система по педагогике роботов?
75. В чём преимущества взаимодействия человека и робота во всех сферах жизни человека?
76. Каковы перспективы сосуществования роботов и людей?
Приведите примеры.
77. Что понимается под процессом социализации?
78. Что такое сообщество? С какой целью создаются сообщества?
79. Что предполагает понятие «сообщества роботов»? Каков принцип объединений роботов в сообщества?
80. Какие существуют опасности влияния роботов на людей?
81. В чём преимущества взаимодействия человека и робота во всех сферах жизни человека?
82. Каковы перспективы сосуществования роботов и людей?
Приведите примеры.

ГЛОССАРИЙ

АВТОНОМНОСТЬ — способность выполнять задачи по предназначению, основанная на текущем состоянии изделия и особенностях считывания данных без вмешательства человека.

АКСЕЛЕРОМЕТР — прибор, измеряющий проекцию кажущегося ускорения (разности между истинным ускорением объекта и гравитационным ускорением). Как правило, акселерометр представляет собой чувствительную массу, закреплённую в упругом подвесе. Отклонение массы от её первоначального положения при наличии кажущегося ускорения несёт информацию о величине этого ускорения.

АЛГОРИТМ – 1) совокупность предписаний, необходимая и достаточная для решения какой-либо конкретной задачи; 2) совокупность правил, определяющих эффективную процедуру решения любой задачи из некоторого заданного класса задач.

АНАТОМИЧЕСКАЯ ПАРАМЕТРИЗАЦИЯ — это определение соответствий между различными анатомическими характеристиками строения человеческого тела и параметрами механического устройства, обуславливающих оптимальную работу образующейся при этом биомеханической системы.

АПРОБАЦИЯ - подтверждение путем проверки и обеспечение объективного свидетельства о том, что заданные требования (к использованию робота по предназначению) выполнены.

ДАТЧИК — собирательный термин, который может означать: измерительный преобразователь; первичный измерительный преобразователь; чувствительный элемент. В российских рамках стандартизации датчик является средством измерений.

ДАТЧИК ДАВЛЕНИЯ — устройство, физические параметры которого изменяются в зависимости от давления измеряемой среды (жидкости, газа, пара). В датчиках давление измеряемой среды преобразуется в унифицированный пневматический, электрический сигналы или цифровой код.

ДАТЧИК ДВИЖЕНИЯ — сигнализатор, фиксирующий перемещение объектов и используемый для контроля за окружающей обстановкой или автоматического запуска требуемых действий в ответ на перемещение объектов.

ДАТЧИК УГЛА ПОВОРОТА, ЭНКОДЕР — устройство, предназначенное для преобразования угла поворота вращающегося объекта (вала) в цифровые или аналоговые сигналы, позволяющие определить угол его поворота.

ДИНАМИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ — математическая модель, описывающая движений робота и силы, которые приводят к его перемещению.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ — средство измерений, в котором измеряемый сигнал преобразуется в сигнал другой формы, удобной для дальнейшей передачи, преобразования, обработки и хранения.

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР — средство измерений, предназначенное для получения значений измеряемой физической величины в установленном диапазоне.

ИНСТАЛЛЯЦИЯ - операция, включающая установку робота на рабочее место, подключение его к электрической сети, добавление компонентов инфраструктуры при необходимости.

ИНТЕГРАЦИЯ - действие, объединяющее робота с другим оборудованием или другой машиной (включая дополнительного робота).

ИНФОРМАТИКА — наука о методах и процессах сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и оценки информации с применением компьютерных технологий, обеспечивающих возможность её использования для принятия решений.

ИНФРАКРАСНОЕ ИЗЛУЧЕНИЕ — электромагнитное излучение, занимающее спектральную область между красным концом видимого света (с длиной волны $\lambda = 0,74$ мкм и частотой 430 ТГц) и микроволновым радиоизлучением ($\lambda \sim 1—2$ мм, частота 300 ГГц).

ИТЕРАЦИЯ - неоднократное применение серии операций для постепенного продвижения в направлении решения.

МАНИПУЛЯТОР – устройство для выполнения двигательных функций, аналогичных функциям руки человека при перемещении объектов в пространстве, оснащенное рабочим органом. Манипулятор имеет кинематическую цепь, образованную последовательным или последовательно-параллельным соединением тел, называемых кинематическими звеньями, и предназначенную для преобразования движения этих звеньев в требуемое (заданное) движение рабочего органа или охвата, при этом кинематические звенья соединяются друг с другом подвижно с помощью кинематических пар.

МЕХАТРОНИКА — это область науки и техники, основанная на синергетическом объединении узлов механики, электроники, системы управления и программного обеспечения, обеспечивающая проектирование и производство машин и механизмов с качественно новыми характеристиками.

ОБРАЗОВАНИЕ — единый целенаправленный процесс воспитания и обучения, а также совокупность приобретаемых знаний, умений, навыков, ценностных установок, функций, опыта деятельности и компетенций.

ОПЕРАТОР - человек, осуществляющий запуск, мониторинг и остановку работ по предназначению робота или робототехнической системы.

ОСЬ - направление, используемое для задания движения робота в линейном или вращательном режиме.

ПРИВОД (ПРИВОД РОБОТА) - силовой механизм, используемый для осуществления движения робота.

ПУСКОНАЛАДКА - процесс настройки и проверки робототехнической системы с последующей верификацией функций робота после инсталляции.

РАЗУМНЫЙ РОБОТ (РОБОТ С ЭЛЕМЕНТАМИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА) - робот, выполняющий работу путем считывания данных из окружающей среды, взаимодействия с внешними источниками и адаптации своего поведения.

РОБОТ - это автономно функционирующая универсальная автоматическая машина, предназначенная для воспроизведения определенных физических, двигательных и умственных функций человека, наделенная теми или иными средствами обратной связи (слухом, зрением, осязанием и т. п.), а также способностью к обучению и адаптации в процессе активного взаимодействия с окружающей средой.

РОБОТИЗИРОВАННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС (РТК) – совокупность единицы технологического оборудования, промышленного робота и средств оснащения, автономно функционирующая и осуществляющая многократные циклы.

РОБОТОТЕХНИКА - область науки и техники, связанная с созданием, исследованием и применением роботов. Робототехника охватывает вопросы проектирования, программного обеспечения, осязания роботов, управления ими, а также роботизации промышленности и непромышленной сферы.

СЕРВОПРИВОД или следящий привод — механический привод с автоматической коррекцией состояния через внутреннюю отрицательную обратную связь, в соответствии с параметрами, заданными извне.

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ - набор функций логического управления и силовых функций, позволяющих проводить мониторинг, управление механической конструкцией робота и осуществлять связь с окружающей средой (оборудованием и пользователями).

СОВМЕСТНАЯ ОПЕРАЦИЯ - состояние, в котором специально созданные роботы работают в непосредственной кооперации с человеком внутри определенного рабочего пространства.

СТЕПЕНЬ СВОБОДЫ - одна из переменных (максимальное число равно 6), необходимых для определения движения тела в пространстве.

СХЕМОТЕХНИКА — научно-техническое направление, занимающееся проектированием, созданием и отладкой (синтезом и анализом) электронных схем и устройств различного назначения.

ТЕОРИЯ УПРАВЛЕНИЯ — наука о принципах и методах управления различными системами.

УЛЬТРАЗВУК — звуковые волны, имеющие частоту выше воспринимаемых человеческим ухом, обычно, под ультразвуком понимают частоты выше 20 000 герц.

ЭКЗОСКЕЛЕТ — устройство, предназначенное для восполнения утраченных функций, увеличения силы мышц человека и расширения амплитуды движений за счёт внешнего каркаса и приводящих частей.

ПРИМЕР БИЛЕТА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ СЕМЕСТРОВОГО КОНТРОЛЯ

2. Разработать и начертить на бумаге, а затем на форме, используя ИСР Delphi, непрерывную траекторию движения, состоящую из четырёх отрезков и одной окружности. Обозначить точки границ этапов движения (А,В,С,Д,Е,О), рассчитать координаты этих точек. Точка О – центр окружности. Данные элементов траектории приведены в таблице.

*** Создать модель робота и анимировать его движение по разработанной траектории со скоростью 100 пикселей за секунду

№ п/п	Элемент траектории	Длина в пикселях	Направление движения
1	отрезок	100	Восток
2	отрезок	50	35° на юг
3	отрезок	210	Восток
4	отрезок	160	68° на север
5	окружность	Радиус 48	Любое, с возвратом в исходную точку

3. Робототехника, мехатроника и информационные системы. Основные понятия и определения. Образовательная робототехника, педагогика роботов.
4. Особенности получения трехмерного изображения. Способ получения черного цвета в модели RGB.
5. Информация о робототехнике в Вашей магистерской диссертации.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

ПЕЧАТНЫЕ И (ИЛИ) ЭЛЕКТРОННЫЕ УЧЕБНЫЕ ИЗДАНИЯ (ВКЛЮЧАЯ УЧЕБНИКИ И УЧЕБНЫЕ ПОСОБИЯ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Корягин, А. В. Образовательная робототехника Lego WeDo. Сборник методических рекомендаций и практикумов / А.В. Корягин. - М.: ДМК Пресс, 2016. - 254 с.
2. Бербюк, В. Е. Динамика и оптимизация робототехнических систем / В.Е. Бербюк. - М.: Наукова думка, 2014. - 192 с.
3. Каляев, И. А. Однородные нейроподобные структуры в системах выбора действий интеллектуальных роботов / И.А. Каляев, А.Р. Гайдук. - М.: Янус-К, 2015. - 280 с.
4. Крейг, Джон Введение в робототехнику. Механика и управление: моногр. / Джон Крейг. - М.: Институт компьютерных исследований, 2013. - 564 с.
5. Перспективные направления развития информационно-коммуникационных технологий. - М.: Научная книга, 2007. - 272 с.
6. Тимофеев, А. В. Роботы и искусственный интеллект / А.В. Тимофеев. - М.: Наука, 2005. - 192 с.
7. Тывес, Л. И. Механизмы робототехники. Концепция развязок в кинематике, динамике и планировании движений / Л.И. Тывес. - М.: Ленанд, 2014. - 208 с.
8. Потапова, Р. К. Речевое управление роботом. Лингвистика и современные автоматизированные системы / Р.К. Потапова. - Москва: СИНТЕГ, 2012. - 328 с.
9. Бишоп, О. Настольная книга разработчика роботов (+CD-ROM) / Оуэн Бишоп. – Москва, МК-Пресс, Корона-Век, 2010. – 321с.
10. Образовательная робототехника во внеурочной учебной деятельности: учебно-метод. пособие / Л.П. Перфильева, Т.В. Трапезникова, Е.Л. Шаульская, Ю.А. Выдрин; рук. В.Н. Халамов. – Челябинск: Взгляд, 2011. – 88 с.
11. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике, 1999-2012 / М.С. Ананьевский и др. – Санкт-Петербург: Наука, 2012.– 379 с.
12. Филипов, С.А. Робототехника для детей и родителей /С.А. Филипов. – СПб.: Наука, 2010. – 195 стр.
13. Юревич, Е.И. Основы робототехники: учебное пособие для студ. высш. учеб.заведений, обучающихся по направлению подготовки дипломированных специалистов 652000 «Мехатроника и робототехника» (специальность 210300 «Роботы и робототехнические системы»): [+ CD] / Е.И. Юревич. – 3-е изд. –СПб.: БХВ-Петербург, 2010. – 359 с.
14. Карчевский В.П., Труфанова М.К. Социализация робота и человека/ В.П. Карчевский, М.К. Труфанова // Вестник Луганского

государственного университета имени Владимира Даля. – 2015. №1 (1). – с.131-135.

15. Индустрия развлечений: ПервоРобот: книга для учителя и сб. проектов. LEGO Group. – М.: ИНТ, 2010. – 87 с.

16. Ловин, Дж. Создаем робота-андроида своими руками /Джон Ловин. – М.: ДМК Пресс, 2007. – 142с.

17. Мельникова, Н.Л. Учимся, играя и соревнуясь /Н.Л. Мельникова. – Челябинск: 2010. – 15 с.

18. Сборник лучших творческих ЛЕГО-проектов «Роботы и искусство»: метод.пособие. – Челябинск: 2011. – 38 с.

19. Технология и физика: книга для учителя. LEGO Educational.– М.:ИНТ, 2010. – 80 с.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

20. Биологические и социальные аналогии в робототехнике: учебно-методическое пособие по дисциплине «Робототехника» и «Образовательная робототехника» для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 44.03(04).04 «Профессиональное обучение. Информационные технологии и системы» /В.П. Карчевский, - Луганск: СУНИГОТ ЛНУ им.В.Даля, 2016. – 512с.

21. Курсовое проектирование. Примеры: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию для студентов дневной и заочной форм обучения специальности 44.03(04).04 «Профессиональное обучение. Информационные технологии и системы» /В.П. Карчевский, Н.В. Карчевская, О.В. Ефремова - Луганск: СУНИГОТ ЛНУ им.В.Даля, 2017. – 1024с.

22. Карчевский В.П. Образовательная робототехника Учебная программа по дисциплине «Образовательная робототехника» для студентов магистерской программы 44.04.04.09 «Профессиональное обучение. Информационные технологии и системы». – Стаханов: СУНИГОТ, 2018. – 18с.

ПЕРИОДИЧЕСКИЕ ИЗДАНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

23. Проектирование будущего. Проблемы цифровой реальности [Электронный ресурс] электрон. журн. – Режим доступа: <http://keldysh.ru/future>

24. Информатизация образования и науки [Электронный ресурс] электрон. журн. – Режим доступа: https://elibrary.ru/title_about.asp?id=28671

25. Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики [Электронный ресурс] электрон. журн. – Режим доступа: <https://ntv.ifmo.ru/>

26. Информатика и образование [Электронный ресурс] электрон. журн. – Режим доступа: <http://infojournal.ru/info/>

Учебное издание

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
К САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЕ СТУДЕНТОВ**
по дисциплине
«ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»
для студентов направления подготовки
44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)

С о с т а в и т е л и:
Карчевский Виталий Пиусович
Труфанова Маргарита Константиновна

Печатается в авторской редакции.
Компьютерная верстка и оригинал-макет автора.

Подписано в печать _____
Формат 60x841/16. Бумага типограф. Гарнитура Times
Печать офсетная. Усл. печ. л. _____. Уч.-изд. л. _____
Тираж 100 экз. Изд. № _____. Заказ № _____. Цена договорная.

Издательство Луганского государственного
университета имени Владимира Даля

Свидетельство о государственной регистрации издательства
МИ-СРГ ИД 000003 от 20 ноября 2015г.

Адрес издательства: 91034, г. Луганск, кв. Молодежный, 20а
Телефон: 8 (0642) 41-34-12, факс: 8 (0642) 41-31-60
E-mail: uni@snu.edu.ua <http://www.snu.edu.ua>

