

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ
Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»

Факультет компьютерных наук и информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета компьютерных наук
и информационных технологий

С. В. Миронов

20 21 г.



Рабочая программа дисциплины

ПРЕПОДАВАНИЕ РОБОТОТЕХНИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

Направление подготовки бакалавриата
44.03.01 – Педагогическое образование

Профиль подготовки бакалавриата
Информатика

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Саратов,
2021

| Статус | ФИО | Подпись | Дата |
|--------------------------------|---------------------------------|---------|----------|
| Преподаватель-разработчик | Векслер Виталий Абрамович | | 14.09.21 |
| Председатель НМК | Кондратова Юлия Николаевна | | 14.09.21 |
| Заведующий кафедрой | Александрова Наталья Алексеевна | | 14.09.21 |
| Специалист Учебного управления | | | |

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Преподавание робототехники в образовательной организации» являются:

- знакомство с начальными сведениями об устройстве современных роботов, принципах их построения и функционирования;
- формирование умений и навыков, позволяющих ориентироваться в современной образовательной робототехнике;
- развитие творческого потенциала и научно-технической компетенции обучающегося в процессе изучения робототехники;
- знакомство с методикой обучения программированию с использованием робототехнических систем.

2. Место дисциплины в структуре ООП

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части Блока 1 «Дисциплины (Модули)» ООП и направлена на формирование у обучающихся профессиональных компетенций (Б1.О.26).

Для изучения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в результате изучения дисциплин «Теория и методика обучения информатике», «Программирование», «Языки программирования высокого уровня».

Дисциплина имеет логическую и содержательно-методическую взаимосвязь с дисциплинами: «Преподавание машинного обучения в образовательной организации», «Теоретические основы информатики».

3. Результаты обучения по дисциплине

| Код и наименование компетенции | Код и наименование индикатора (индикаторов) достижения компетенции | Результаты обучения |
|--|--|--|
| УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | 1.1 Б.УК-3. Понимает эффективность использования стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели, определяет свою роль в команде. 4.1 Б.УК-3. Эффективно взаимодействует с другими членами команды, в т.ч. участвует в обмене информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды. | Знать <ul style="list-style-type: none">• принципы организации стратегии сотрудничества;• особенности организации групповой работы учащихся;• способы организации внеклассной работы со школьниками Уметь <ul style="list-style-type: none">• организовать работу в группе (совместное конструирование и участие в состязаниях. работы с информацией, в том числе и получаемой посредством интернет);• мотивировать обучающихся дополнительным изучением информатики Владеть |

| | | |
|--|---|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> • навыком организации групповой работы учащихся; • навыком организации внеклассной работы; |
| <p>УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> | <p>1.1_Б.УК-8. Обеспечивает безопасные и/или комфортные условия труда на рабочем месте. 2.1_Б.УК-8. Выявляет и устраняет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте.</p> | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • способы обеспечения охраны жизни и здоровья обучающихся; способы взаимодействия с участниками образовательного процесса; • правила эксплуатации технической аппаратуры, санитарно-гигиенические требования и требования пожарной безопасности при использовании ТАСО; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • обеспечивать охрану жизни и здоровья обучающихся; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • способами обеспечения охраны жизни и здоровья обучающихся; |
| <p>ОПК-2. Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)</p> | <p>ОПК-2.2. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки)</p> | <p>Знать</p> <ul style="list-style-type: none"> • психолого-педагогические особенности использования роботов в учебном процессе; • методические особенности преподавания робототехники для школьников; • особенности составления образовательных программ • перспективы развития образовательной робототехники в России и за рубежом; <p>Уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> • разрабатывать рабочие программы дополнительного образования; <p>Владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> • культурой мышления, способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, постановке цели и выбору путей её |

| | | |
|--|--|---|
| | | <p>достижения;</p> <ul style="list-style-type: none"> • навыками использовать знания о современной естественнонаучной картине мира в образовательной и профессиональной деятельности; |
| <p>ПК-Б.1 Способен осуществлять педагогическую деятельность по профильным предметам (дисциплинам, модулям) в рамках программ основного общего и среднего общего образования, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, по программам дополнительного образования детей и взрослых;</p> | <p>ПК-Б.1.2. использует математический аппарат, методы программирования и современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации. ПК-Б.1.3. самостоятельно осваивает и применяет в профессиональной деятельности современные языки программирования, операционные системы, электронные библиотеки и пакеты прикладных программ, сетевые технологии.</p> | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы обучения и современные образовательные технологии ; • содержание основных понятий по курсу; • принципы функционирования и оценки качества учебного работа; • конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов; • компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования; виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе; • конструктивные особенности различных роботов; <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • использовать систематизированные теоретические и практические знания для определения и решения исследовательских задач в области робототехники. • устанавливать необходимое программное обеспечение для программирования роботов • вести исследовательскую работу по конструированию и программированию робототехнических конструкций; • проводить оценку качества выполненного проекта; <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методами и технологиями разработки проектов технического творчества; |

| | | |
|--|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none">• методами математической обработки информации, теоретического и экспериментального исследования;• навыком использования робота для решения учебных задач;• навыком самостоятельного исследования возможностей учебного робота. |
|--|--|---|

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы 144 часа.

| № п/п | Раздел дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах) | | | | | | СР | Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Формы промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|---|---------|-----------------|--|-----------|--------------|--------------------|----------------------------------|-----------|--------------------|---|
| | | | | Всего часов | Лекции | Практические | Лабораторные | | | | |
| | | | | | | | Общая трудоемкость | Из них – практическая подготовка | | | |
| 1 | История робототехники. | 8 | 1 | 7 | 1 | 0 | 0 | | 6 | | |
| 2 | Термины и определения в образовательной робототехнике. | 8 | 2 | 7 | 1 | 0 | 0 | | 6 | Реферат | |
| 3 | Основы механики в образовательной робототехнике | 8 | 3-4 | 18 | 2 | 2 | 4 | 2 | 10 | | |
| 4 | Основы программирования роботов | 8 | 5-7 | 22 | 4 | 4 | 4 | 2 | 10 | Реферат | |
| 5 | Задачи для роботов в образовательной и соревновательной робототехнике | 8 | 8-10 | 14 | 2 | 2 | 4 | 1 | 6 | | |
| 6 | Проектная деятельность в робототехнике | 8 | 11-12 | 11 | 2 | 2 | 1 | | 6 | Контрольная работа | |
| 7 | Методы обучения робототехнике | 8 | 13 | 11 | 2 | 1 | 1 | | 7 | | |
| 8 | Arduino | 8 | 14-16 | 16 | 3 | 5 | 2 | 1 | 6 | Тест | |
| | Промежуточная аттестация | | | | | | | | | Экзамен 45 | |
| | ИТОГО | | | 144 | 16 | 16 | 16 | 6 | 51 | | |

4.1 Содержание дисциплины

История робототехники. Античная культура: миф о Талосе, идеи Аристотеля. Механические изобретения античности. Механический рыцарь Леонардо Да Винчи. Первые программируемые станки. Автоматоны Пьера и Анри Дро. Изобретение конвейера. Первые манипуляторы. Луноходы. Появление термина робот в пьесе R.U.R. Морально-этические нормы: три закона робототехники.

Термины и определения в образовательной робототехнике. Основные термины робототехники: механизм, автомат, робот. Робототехника как современное направление развития информационных технологий.

Образовательная робототехника: проблемы и перспективы. Обратная связь как отличительный признак робота. Основные разделы робототехники: механика, мехатроника, кибернетика и теория управления, электроника и схемотехника, алгоритмизация и программирование. Устройство робота: корпус, механизмы, двигатели, датчики, контроллер. Классификация роботов по степени мобильности: стационарные, мобильные, экзоскелеты, информационные. Искусственный интеллект. Классификация роботов по области применения: промышленные роботы, роботы телеприсутствия, бытовые роботы, экзоскелеты, роботы военно-космической отрасли, роботы для прикладных задач, универсальные роботы. Использование роботов в разных областях деятельности человека. Обзор роботов, используемых в образовании. Конструктивные особенности образовательных роботов. Обзор оборудования.

Основы механики в образовательной робототехнике. Задачи механики. Простые механизмы. Основные передачи. Механическая передача. Одноступенчатая передача. Передаточное отношение и его расчёт. Многоступенчатые передачи. Редуктор. Мультипликатор. Частота вращения. Этапы построения робототехнической платформы.

Основы программирования роботов. Особенности составления алгоритма для роботов. Управление моторами через программирование по времени, по оборотам, по углу вращения. Регулируемые моторы. Расчёты траектория движения. Программирование датчиков через ожидание определённого или порогового значения. Ветвление и его виды. Ветвление по показаниям датчика. Циклы: бесконечный, с заданным числом повторений, с условием выхода. Работа с показаниями датчиков. Переменные. Математика в программировании. Программирование с использованием логических выражений. Подпрограммы. Передача параметров в подпрограммы.

Задачи для роботов в образовательной и соревновательной робототехнике. Компетентностный подход в робототехнике. Поля для роботов. Сумо роботов. Упражнение кегельринг. Проезд по линии и инверсии. Ориентирование на перекрёстках. Проезд вдоль стены. Манипулирование с предметами: захват, перенос, сортировка. Слалом - объезд препятствий и ориентирование робота с использованием особенностей поля. Теория автоматического управления. Понятия регулирование, регулятор, ошибка, управляющее воздействие. Релейный (двухпозиционный регулятор). Пропорциональный регулятор, ПД-регулятор. ПИД-регулятор. Регулирование через разность показаний датчиков. Подбор усиливающих коэффициентов. Программирование в графических и тестовых средах. Комплексные задачи. Задачи по робототехнике уровня всероссийской и всемирной олимпиады. Программирование на python.

Проектная деятельность в робототехнике. Структура научно-технического проекта. Методы активизации творческого мышления в проектной деятельности. Изобретательский и рационализаторский уровни

технического проекта. Постановка целей и задач. Организация проектной деятельности с использованием учебной робототехники. Проектная деятельность в школе и вне школы. Интерактивное обсуждение результатов разработки проектов.

Методы обучения робототехнике. Применение классических методов и методик педагогики для обучения робототехнике. Особенности составления заданий. Особенности разработки учебных задач по робототехнике. Методы и методики проверки знаний учащихся. Модели организации внеурочной деятельности в образовательном учреждении. Планирование личностных, межпредметных и предметных достижений обучающихся. Оценка результативности внеурочной деятельности обучающихся. Соревнования как метод проверки знаний и повышения мотивации учащихся. Программирование в интерактивных виртуальных средах.

Arduino. Основы схемотехники. Элементарные элементы. Макетная плата. Знакомство с платформой ARDUINO. Аппаратная часть. Интерфейсы программирования. Цифровые и аналоговые контакты ввода-вывода. Источники питания. Платы Arduino. Использование цикла. Широтно-Импульсная модуляция с помощью analogWrite(). Считывание данных с цифровых контактов. Устранение «дребезга» кнопок. Считывание аналоговых датчиков с помощью Arduino. Команда AnalogRead(). Чтение данных с потенциометра. Использование аналоговых датчиков. Работа с аналоговым датчиком температуры. Роль сенсоров в управляемых системах. Потенциометр. Использование монитора последовательного порта для наблюдений за параметрами системы. Пьезопищалка. Частота звука. Подключение пьезоизлучателя (Buzzer), изучение команды tone().

План практических занятий

Наряду с прослушиванием лекций по курсу «Преподавание робототехники в образовательной организации» важное место в учебном процессе занимают практические занятия, призванные закреплять полученные студентами теоретические знания.

Перед практическим занятием студенту необходимо восстановить в памяти теоретический материал по теме практического занятия. Для этого следует обратиться к соответствующим главам учебника, конспекту лекций. Каждое занятие начинается с повторения теоретического материала по соответствующей теме. Студенты должны чётко уметь ответить на вопросы, поставленные преподавателем. По характеру ответов преподаватель делает вывод о том, насколько тот или иной студент готов к выполнению упражнений. После такой проверки студентам предлагается выполнить соответствующие задания.

| № занятия | Тема | Задания для решения в аудитории |
|-----------|---|---------------------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| 1 | Основы механики в образовательной робототехнике | 1 |
| 2-7 | Основы программирования роботов | 2-9 |
| 8-11 | Задачи для роботов в образовательной и соревновательной робототехнике | 10-15 |
| 12 | Проектная деятельность в робототехнике. | 24 |
| 13-16 | Arduino | 25,26 |

Задание 1.

Основы механики в образовательной робототехнике

Изучение базовых элементов робототехнических конструкторов.

Построение башни и механической «хваталки».

Расчет передаточных отношений.

Редуктор. Мультипликатор. Вычисление частоты вращения.

Задание 2.

Программирование робота. Моторы. Программирование движений по различным траекториям. Работа с подсветкой экраном и звуком. Работа с данными.

Программирование манипулятора захвата

Задание 3.

Работа с датчиками: датчик касания, датчик света, гироскопический датчик, ультразвуковой датчик, инфракрасный датчик и маяк, датчик вращения мотора.

Задание 4.

Программа прямолинейного движения для проезда роботом расстояния в 1 метр.

За один полный оборот мотора робот проезжает расстояние, равное длине окружности колеса. Это расстояние можно найти, умножив число **Π** (**$\approx 3,14159$**) на диаметр колеса. Диаметр колеса из образовательного набора Lego mindstorms EV3 равен **56 мм**, а - из домашнего набора Lego mindstorms EV3 равен **43,2 мм**. Если переведем расстояние в 1 метр в миллиметры (**1000 мм**) и разделим на расстояние, которое робот проходит за один оборот мотора, то узнаем: сколько оборотов мотора необходимо для проезда всего заданного расстояния.

Задание 5.

Работа с гироскопом: работ всегда разворачивается в исходную ориентацию

Поворот робота на определенное количество градусов при помощи гироскопа и без него.

Точный поворот вокруг центра на 180 градусов.

Робот поворачивается на 90 градусов с замедлением. Остается в градусной ориентации

Задание 6.

Робот постоянно крутится на месте пока не появится объект на расстоянии <30 см после чего подъезжает к нему на расстояние 10 см и останавливается.

Задание 7.

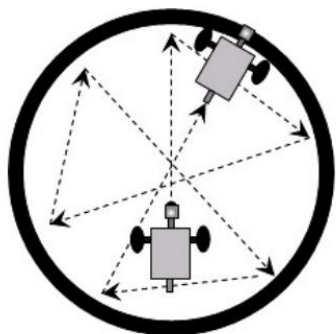
Написать программу прямолинейного движения робота, называющего цвета полос, над которыми он проезжает. При достижении черной полосы робот проговаривает "Stop" и останавливается.

Задание 8.

Необходимо написать программу, изменяющую скорость движения нашего робота в зависимости от интенсивности внешнего освещения.

Задание 9.

Танец в круге.



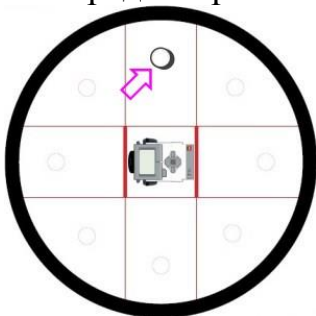
Необходимо написать программу для робота, передвигающегося внутри круга, окантованного черной окружностью по следующему правилу:

- робот движется вперед прямолинейно;
- достигнув черной линии, робот останавливается;
- робот отъезжает назад на два оборота моторов;
- робот поворачивает вправо на 90 градусов;
- движение робота повторяется.

Задание 10.

Соревнования типа «Кегельринг»

Необходимо подготовить автономного робота, способного выталкивать кегли за пределы ринга.



Задание 11.

Соревнования типа «Линия»

За наиболее короткое время робот, следуя черной линии, должен добраться от местастарта до места финиша.

Задание 12.

Движение по линии в режиме яркости отраженного света с двумя датчиками

Задание 13.

Движение по линии с перекрестками в режиме яркости отраженного света

Задание 14.

Движение робота вдоль стены

Задание 15.

Соревнование «Слалом по линии»

В соревновании «Слалом по линии» робот должен за наименьшее время пройти предложенную траекторию, объезжая при этом препятствия. При прохождении трассы робот не должен «потерять линию», исключая случаи объезда препятствий

Задание 24.

Создание технологической карты урока по применению метода проекта на занятиях по образовательной робототехнике.

Задание 25.

- Измеряем температуру воздуха с помощью Arduino и аналогового датчика температуры.
- Создание управляемого ночника на RGB-светодиоде

Задание 26.

Проекты: счетчик нажатий, секундомер, «Светильник с управляемой яркостью», «Автоматическое освещение».

План лабораторных работ

На лабораторных занятиях студенты самостоятельно выполняют работы по запланированным темам.

| № занятия | Тема | Задания для лабораторного практикума |
|------------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| 1-2 | Основы механики в образовательной робототехнике | 1, 2 |
| 3-7 | Основы программирования роботов | 2 - 7 |
| 8-11 | Задачи для роботов в образовательной и соревновательной робототехнике. Программирование на текстовом языке. | 8-11 |
| 12 | Проектная деятельность в робототехнике. | 12 |
| 13-16 | Arduino | 13,14 |

Задание 1.

Построение башни и механической «хваталки».

Создание конструкций с одноступенчатой и многоступенчатой передачами.

Построение юлы.

Задание 2.

Проводится обзор тем начального цикла занятий по конструированию. В качестве ключевой темы рассматривается Механическая передача. Проводится практикум по расчету передаточных отношений и конструированию различных редукторов и мультипликаторов. В качестве среды трехмерного моделирования предлагается использовать Lego Digital Designer.

Следующий этап конструирования происходит с использованием электродвигателя и контроллера с простейшей программой «Моторы вперед». Строится одномоторная тележка, усиленная полным приводом и передаточным отношением. На ее базе проводятся соревнования «Перетягивание каната».

Задание 3.

Проект «Робот-исследователь».

Робот путешествует по комнате.

Задание 4.

Проект «Верная собачка».

Проект предназначен для обучения работе с вложенными условиями. Робот имитирует беспокойную собачку, следующую за хозяином на определённом расстоянии. В том случае, когда вы находитесь на расстоянии больше 30 см. от робота, он приближается к вам. Если вы находитесь на расстоянии меньше 10 см., робот отъезжает от вас. В остальных случаях робот-собачка стоит на месте и гавкает.

Задание 5.

Проект «Спортивное лото».

Проект демонстрирует возможность передачи данных с датчиков в переменные, работы с переменными и визуализации их значений. На экране блока отображаются результаты спортивного состязания между двумя спортсменами или командами.

Задание 6.

Проект «Робот-полицейский».

Принцип работы ультразвукового датчика очень похож на радар, который применяется для измерения скорости движущихся автомобилей. Как радар узнаёт скорость автомобиля? Он измеряет расстояние до движущегося объекта, ждёт заданное небольшое время и повторяет измерение. Разность расстояний - это пройденный путь автомобиля. Разделив пройденный путь на время между двумя измерениями, можно найти скорость, с которой двигался объект измерения.

Последовательность действий, выполняемых роботом, будет следующей:

- Робот ждёт появления в зоне контроля движущегося объекта;
- измеряет расстояние до объекта;
- ждёт 1 секунду;
- повторно измеряет расстояние до объекта;
- находит пройденное расстояние и сравнивает его с пороговым значением;
- выводит на экран результат и подает тревогу в случае превышения скорости.

Задание 7.

Программа. Измерение расстояния до предмета

Запрограммируем робота при помощи ультразвукового датчика измерять расстояние в сантиметрах до цветного квадрата до тех пор, пока расстояние между датчиком и роботом не будет равно или меньше 8 см. Как

только расстояние станет 8 см., на экране контроллера появляется на 2 сек. стандартное изображение «Up». Все данные измерения должны отображаться на экране контроллера.

Задание 8.

Изучаем Small Basic EV3

Microsoft Small Basic EV3 – текстовый язык программирования робота Lego Mindstorms EV3, основанный на языке программирования Microsoft Small Basic. Официально язык называется Microsoft Small Basic с библиотекой EV3. Библиотека позволяет Small Basic взаимодействовать с роботом Lego Mindstorms EV3. Библиотека EV3 для Small Basic было разработано в начале 2015 года Рейнхардом Графлом. В конце 2015 года программное обеспечение Microsoft Small Basic EV3 переведено на русский язык.

Библиотека позволяет писать Small Basic программы, взаимодействующие с моторами, датчиками, динамиком, экраном и кнопками Lego Mindstorms EV3. Программы могут быть запущены в режиме онлайн на контроллере EV3. Для того, чтобы загрузить программу в память контроллера EV3, необходимо использовать отдельную утилиту Ev3 Explorer.

Знакомство с синтаксисом языка Microsoft Small Basic и вспомогательными карточками для обучающихся. Понятие объекта, метода, аргументов. Создание первой программы. Программирование моторов Программирование движения моторов. Характеристики большого и среднего моторов. Синтаксис программирования моторов: объект, методы, аргументы (параметры) функций. Программирование режимов движения на количество градусов, оборотов, секунд. Расчет движения. Математический расчет движения моторов по прямой и поворота, исходя из формулы окружности.

Задание 9.

Напишем программу, которая «ждет», пока расстояние между ультразвуковым датчиком, подключенным к 4 порту, и препятствием не станет меньше 10 мм, после чего воспроизводит звук частотой 1кГц и длительностью 300 мс.

Напишем программу, которая, отображает на экране название цвета, который определил датчик.

Задача движения робота вдоль линии с фрагментами инверсии.

Задание 10.

Соревнование типа "Сумо".

Главная задача робота-сумоиста состоит в том, чтобы вытолкнуть за пределы ринга своего соперника. Существует множество вариантов правил проведения этого состязания, накладывающих различные ограничения в первую очередь на размеры и конструкцию роботов, тем не менее, базовые алгоритмы поведения робота при этом очень похожи.

Базовое поведение робота в "Сумо" очень похоже на поведение робота в "Кегельринге". Роботу также необходимо найти внутри поля объект и вытолкнуть его за пределы круга. Различия, как водится, кроются в деталях: теперь этот объект в свою очередь ищет нашего робота и тоже жаждет вытолкнуть его поскорее.



Задание 11.

Вариативное использование датчиков для решения задачи прохождения лабиринта.

Задание 12.

Составление учебно-тематического плана дополнительной образовательной программы "Робототехника: конструирование и программирование".

Задание 13.

Программирование Ардуино. Пользовательские функции. Подпрограммы: назначение, описание и вызов, параметры, локальные и глобальные переменные.

1. Передаём сообщение азбукой Морзе
2. «Все цвета радуги». Управление RGB-светодиодом

Задание 14.

Кнопка – датчик нажатия. Особенности подключения кнопки. Устранение шумов с помощью стягивающих и подтягивающих резисторов. Программное устранение дребезга. Булевские переменные и константы, логические операции.

1. Светофор с секцией для пешеходов и кнопкой управления
2. Кнопочный переключатель
3. Светильник с кнопочным управлением
4. Кнопочные ковбои

5. Образовательные технологии, применяемые при освоении дисциплины

Предусматривается широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм: организация дискуссий и обсуждений

спорных вопросов, использование метода мозгового штурма и метода проектов, а также технология электронного портфолио.

При обучении лиц с ограниченными возможностями и инвалидов используются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуализации обучения, сопровождение тьюторами в образовательном пространстве; увеличивается время на самостоятельное освоение материала.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определяется главной целью программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе они должны составлять не менее 50% аудиторных занятий.

В рамках практической подготовки по данной дисциплине используются проектные задания, выполнение которых направлено на формирование таких профессиональных действий как способность использовать математический аппарат, методы программирования и современные информационно-коммуникационные технологии для решения практических задач получения, хранения, обработки и передачи информации

Примеры проектных заданий приведены в фондах оценочных средств.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Фонд оценочных средств дисциплины включает в себя: тестовые задания, задания контрольных работ, контрольные вопросы, задания для самостоятельных работ, задания для написания рефератов.

В рамках самостоятельной работы студенты изучают дополнительную литературу, интернет ресурсы по тематике курса.

Для реализации принципа индивидуального подхода на занятиях студентам предлагаются темы индивидуальных докладов и рефератов, написание которых практикуется в учебном процессе в целях приобретения студентом необходимой профессиональной подготовки, развития навыков самостоятельного научного поиска; изучения литературы по выбранной теме; анализа различных источников и точек зрения, обобщения материала, выделения главного, формулирования выводов и т.п. С помощью рефератов и докладов студент глубже постигает наиболее сложные проблемы курса; учится лаконично излагать свои мысли, правильно оформлять работу, докладывать результаты своего труда. Содержание реферата и доклада должно соответствовать теме и ее плану. Процесс написания реферата и доклада включает в себя: 1) выбор темы; 2). подбор литературы и иных источников, их изучение; 3) составление плана; 4) введение (краткое введение, в котором обосновывается актуальность темы); 5) основной текст; 6) заключение; 7) список использованной литературы.

Студенты выполняют задания самостоятельно, пользуясь интернет-ресурсами, дополнительной литературой.

Задания для самостоятельной работы

Темы рефератов

1. Реализация простых и передаточных механизмов на образовательных наборах.
2. Arduino
3. Набор Huna
4. Робототехника на основе Lego WeDo.
5. Конструирование и программирование роботов на основе наборов Lego EV3.
6. Составление программ на основе теории автоматического программирования.
7. Разработка проекта в области технического творчества.
8. Промышленная робототехника.
9. Роботы телеприсутствия.
10. Экзоскелет.
11. Робототехника в космосе. Роботы-планетоходы.
12. Квадрокоптеры.
13. Бытовые роботы.
14. Робототехника в медицине. Кибернож. Робот-хирург DaVinci.
15. История развития робототехники в России.
16. История развития робототехники в европейских странах.
17. История развития робототехники в странах Азии.
18. Прикладные области робототехники.
19. Робототехнические соревнования в России.
20. Робототехнические соревнования за рубежом.
21. Обзор электронных материалов по робототехнике на русскоязычных сайтах.

Вопросы и задания для самостоятельной работы, в том числе групповой самостоятельной работы обучающихся:

- Разработка тематических сайтов по робототехнике.
- Разработка электронных учебных пособий по робототехнике

Примеры проектных заданий:

- Программирование с датчиком касания в режиме «Измерение», «Сравнение», «Ожидание – Сравнение», «Ожидание – Изменение»
- Программирование с датчиком цвета в режиме «Измерение – Цвет», «Сравнение – Цвет», «Измерение – Яркость отраженного света»

- Программирование с ультразвуковым датчиком в режимах «Измерение», «Сравнение»
- Конструирование и программирование робота для движения по линии
- Виртуальные среды (Trik Studio, TinkerCad)
- Комнатный термометр с индикацией температуры
- Метеостанция
- Управление Ардуино через USB. Использование Serial Monitor для передачи текстовых сообщений на Ардуино. Преобразование текстовых сообщений в команды для Ардуино. Программирование: объекты, объект String, цикл while, оператор выбора case.

Тест

Выберите правильные ответы:

1. Назовите изобретателя автоматов (художник, каллиграфист, музыкант), представленных на парижской выставке в 1774г.

- Леонардо Да Винчи
- Пьер и Анри Дро
- Жозеф Мари Жаккард

2. Шагающий механизм изобретенный в XIX веке, и используемый в образовательной робототехнике для конструирования шагающих роботов на основе конструкторов Lego называется....

- Механизм Чебышева
- Механизм Ломоносова
- Механизм Кулибина

3. Назовите основное отличие робота от автомата.

- Способность выполнять действия без участия человека.
- Обязательное наличие моторов и микроконтроллера.
- Наличие достаточно сложной обратной связи.

4. Робот, способный передвигаться вместе с носителем называется...

- Мобильный
- Экзоскелет
- Переносной

5. Назовите автора самого распространённого теста на искусственный интеллект.

- Джон фон Нейман
- Алан Тьюринг
- Блез Паскаль

Задания для контрольных работ

1. Раскройте морально-этические нормы в робототехнике.

2. Раскройте структуру и принципы работы пропорционального регулятора.
3. Раскройте структуру проекта в области технического творчества.
4. Расчет передаточного отношения.
5. Постройка редуктора и мультипликатора.
6. Построение графических изображений в окне центрального устройства.
7. Движение вдоль линии с одним датчиком.
8. Движение вдоль линии с двумя датчиками.
9. Движение по инверсной линии.
10. Работа с гироскопом. Всегда идти в одну сторону.
11. Передвижение в зависимости от освещенности.
12. Движение робота вдоль стены на определенном расстоянии.
13. Синхронизация моторов робота.

Вопросы для проведения промежуточной аттестации (экзамен)

1. Робототехника как наука. Понятие об образовательной робототехнике.
2. Обзор роботов, используемых в образовании.
3. Конструктивные особенности роботов.
4. Механическая передача. Передаточное отношение.
5. Этапы подготовки и построения робототехнической платформы.
6. Графические среды программирования роботов
7. Текстовые среды программирования роботов
8. Набор Lego EV3
9. Набор Nuna (My Robot Time)
10. Биороботы. Проблемы и подходы.
11. Робототехника в медицине.
12. Промышленная робототехника.
13. Социальные и философские проблемы робототехники.
14. Искусственный интеллект. Проблемы и перспективы.
15. Оборудование для образовательной робототехники.
16. Конструктивные особенности образовательных роботов.
17. Модели организации внеурочной деятельности с использованием робототехники.
18. Планирование личностных достижений учащихся при работе с роботом.
19. Планирование предметных достижений учащихся при работе с роботом.
20. Планирование межпредметных достижений учащихся при работе с роботом.
21. Виды тележек и моторов у образовательных роботов.
22. Виды датчиков у образовательных роботов.
23. Задачи для роботов без обратной связи.

24. Задачи для роботов с обратной связью.
25. Олимпиады и конкурсы по робототехнике.
26. Оценка результативности внеурочной деятельности обучающихся
27. (на примере кружка по робототехнике).

Контрольные вопросы

1. Какие отечественные разработки учебных роботов вы знаете?
2. Какие зарубежные разработки учебных роботов вы знаете?
3. Какое программное обеспечение необходимо для программирования робота?
4. Какие механические передачи вы знаете?
5. Какие типы моторов для роботов существуют?
6. Как происходит синхронизация моторов?
7. Как сделать поворот тележки робота?
8. Какие типы датчиков вы знаете?
9. Принцип работы датчика линии?
10. Зачем роботу таймер?
11. Что такое событие применительно к робототехнике?
12. Как работать с несколькими датчиками одновременно?
13. Какие виды задач для робота вы знаете?
14. В чем заключается задача движения по линии?
15. В чем заключается задача прохождения лабиринта?

7. Данные для учета успеваемости студентов в БАРС

Таблица 1.1 Таблица максимальных баллов по видам учебной деятельности.

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
|---------|--------|----------------------|----------------------|------------------------|---------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------|
| Семестр | Лекции | Лабораторные занятия | Практические занятия | Самостоятельная работа | Автоматизированное тестирование | Другие виды учебной деятельности | Промежуточная аттестация | Итого |
| 8 | 10 | 10 | 10 | 20 | 0 | 20 | 30 | 100 |

Программа оценивания учебной деятельности студента 8 семестр

Лекции: посещаемость, активность; за один семестр – от 0 до 10 баллов.

Лабораторные занятия: Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра – от 0 до 10 баллов.

Практические занятия: Контроль выполнения практических заданий в течение одного семестра – от 0 до 10 баллов.

Самостоятельная работа: Контроль выполнения заданий для самостоятельной работы, рефератов, докладов в течение семестра – от 0 до 20 баллов.

Автоматизированное тестирование: не предусмотрено

Другие виды учебной деятельности: Выполнение контрольных работ – от 0 до 20 баллов.

Промежуточная аттестация:

При определении разброса баллов при аттестации преподаватель может воспользоваться следующим примером ранжирования:

- 25-30 баллов – ответ на «отлично»
- 19-24 баллов – ответ на «хорошо»
- 11-18 баллов – ответ на «удовлетворительно»
- 0-10 баллов – неудовлетворительный ответ.

Таким образом, максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за восьмой семестр по дисциплине «Преподавание робототехники в образовательной организации» составляет 100 баллов.

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Преподавание робототехники в образовательной организации» в оценку (экзамен):

| | |
|---------------|------------------------|
| 90-100 баллов | «отлично» |
| 76-89 баллов | «хорошо» |
| 61-75 баллов | «удовлетворительно» |
| 0-60 баллов | «не удовлетворительно» |

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Преподавание робототехники в образовательной организации».

а) литература:

1. Галушкина, Н. П. Преемственность в развитии детей дошкольного и начального школьного возраста в условиях центра образовательной робототехники [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Н. П. Галушкина, Л. А. Емельянова, И. Е. Емельянова. — Электрон. текстовые данные. — Челябинск : Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет, 2017. — 157 с. — 978-5-906908-70-4. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/83872.html>

2. Пономарева, Ю. С. Практикум по основам робототехники. Задачи для Lego mindstorms nxt и ev3 [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие / Ю. С. Пономарева, Т. В. Шемелова. — Электрон. текстовые данные. — Волгоград : Волгоградский государственный социально-педагогический университет, 2016. — 36 с. — 2227-8397. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/54361.html>

3. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 : учебное пособие для спо / Д. Э. Добриборщ, К. А. Артемов, С. А. Чепинский, А. А. Бобцов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-6682-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151662> (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Образовательная робототехника: перспективы роста : материалы конференции / под редакцией В. Е. Евдокимовой. — Шадринск : ШГПУ, 2019. — 142 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/156732> (дата обращения: 16.12.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы

<http://mindstorms.lego.com/>

<http://www.techrobots.ru/>

<http://edurobots.ru/>

<https://myrobot.ru/articles/>

<https://robot-help.ru/>

<http://raor.ru/>

<http://wroboto.ru/>

<http://фгос-игра.рф>

Лицензионное программное обеспечение:

Office Professional Plus 2007 (44107825)

Бесплатное программное обеспечение

LEGO MINDSTORMS Education EV3: <https://education.lego.com/ru-ru/downloads/mindstorms-ev3/software>

Arduino: <https://www.arduino.cc/en/software>

9. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Преподавание робототехники в образовательной организации».

Для проведения практических занятий требуются компьютерные классы с программным обеспечением (Microsoft Office, LEGO MINDSTORMS Education EV3, Microsoft Small Basic), рассчитанные на обучение группы студентов из 10–15 человек, удовлетворяющие санитарно-гигиеническим требованиям, работающие под управлением операционной системы Windows с подключением к Internet.

Для проведения групповых лекционных занятий необходим проектор, подключенный к компьютеру, и экран. Требования к программному обеспечению:

- Операционная система Windows;
- Microsoft Office Power Point.
- LEGO MINDSTORMS Education EV3,
- Arduino IDE

Реализация практической подготовки в рамках учебных занятий запланирована на базе на кафедры информационных систем и технологий в обучении.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО с учетом Примерной ООП ВО по направлению 44.03.01 – Педагогическое образование и профилю подготовки «Информатика».

Автор

к. п. н., доцент

_____ В.А. Векслер

Программа одобрена на заседании кафедры информационных систем и технологий в обучении от 31 августа 2021 года, протокол № 1.