

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Нижегородский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра информационных технологий

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по УМР
_____ Л. П. Филатова

« ____ » _____ 2019 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.01.ДВ.06.01 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И РОБОСТРОЕНИЯ**

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
09.03.03 Прикладная информатика

Профили

Прикладная информатика в управлении
проектами

Формы обучения

Очная

Рабочая программа дисциплины «Основы электроники и робостроения». Нижний Тагил: Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019. – 10 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования по направлению 09.03.03 Прикладная информатика, профиль «Прикладная информатика в управлении проектами».

Автор: кандидат пед. наук, доцент кафедры ИТ Д.М. Гребнева

Рецензент: зам.директора по ИТ Д.В. Виноградов
ИТ МУП НТТС

Одобрена на заседании кафедры информационных технологий 16 мая 2019 г., протокол № 9.

Заведующая кафедрой М. В. Мащенко

Рекомендована к печати методической комиссией факультета естествознания, математики и информатики 21 июня 2019 г., протокол № 10.

Председатель методической комиссии ФЕМИ В.А. Гордеева

Декан ФЕМИ Т. В. Жуйкова

Главный специалист ОИР О. В. Левинских

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2019.
© Гребнева Дарья Михайловна, 2019.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Результаты освоения дисциплины	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Содержание и тематическое планирование дисциплины.....	5
4.3. Содержание тем дисциплины.....	7
5. Образовательные технологии.....	7
6. Учебно-методические материалы	7
6.1. Организация самостоятельной работы студентов.....	7
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	8
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение	9
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины	10

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – получение системы базовых знаний и умений в области электроники и роботостроения для проектирования и разработки автоматизированных систем для решения типовых задач.

Задачи:

- сформировать понятий аппарат в области электроники и роботостроения для управления информационными системами и сервисами;
- сформировать умения настройки, эксплуатации и сопровождения устройств на базе микроконтроллеров;
- показать место устройств на базе микроконтроллеров организации ИТ-инфраструктуры;
- изучить аспекты информационной безопасности использования устройств на базе микроконтроллеров.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы электроники и роботостроения» является дисциплиной по выбору по направлению 09.03.03 Прикладная информатика и включена в блок ДВ.06 «Дисциплины (модули) по выбору». Реализуется кафедрой информационных технологий в 1 и 2 семестре.

Дисциплина «Основы электроники и роботостроения» является основой для последующего изучения дисциплины «Основы робототехники». Полученный при изучении опыт деятельности может быть полезен студентам в выполнении учебных проектов.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование следующих профессиональных компетенций ПК-5, ПК-8.

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-5 Способен настраивать, эксплуатировать и сопровождать информационные системы и сервисы.	ПК-5.1. Знает понятие, структуру и классификацию информационных систем.
	ПК-5.2.Знает правила настройки информационных систем.
	ПК-5.3.Знает основную документацию для сопровождения ИС.
	ПК-5.4. Умеет настраивать и эксплуатировать информационные системы и сервисы.
	ПК-5.5. Планирует сопровождение информационных систем разного типа и разрабатывает необходимую документацию для этого процесса.
ПК-8 Способен принимать участие в организации ИТ-инфраструктуры и управлении информационной безопасностью.	ПК-8.1. Знает основы информационной безопасности при организации ИТ инфраструктуры
	ПК-8.2. Знает основные возможности и правила для организации ИТ инфраструктуры предприятия.
	ПК-8.3.Умеет создать безопасную ИТ инфраструктуру предприятия.

Таким образом, обучающийся после освоения дисциплины будет **знать:**

- основные понятия области электроники и роботостроения для управления информационными системами и сервисами;
- правила настройки систем на базе микроконтроллеров;

- основную документацию для сопровождения систем на базе микроконтроллеров;
- основы информационной безопасности использования устройств на базе микроконтроллеров;
- место устройств на базе микроконтроллеров организации ИТ-инфраструктуры.

уметь:

- настраивать и эксплуатировать системы на базе микроконтроллеров;
- определять место систем на базе микроконтроллеров в создании безопасной ИТ-инфраструктуры предприятия.

владеть навыками работы:

- с системами на базе микроконтроллеров и разработки необходимой документации для их сопровождения.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зач. ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	216
Контактная работа, в том числе:	74
Лекции	28
Лабораторные работы	46
Самостоятельная работа, в том числе:	142
Самоподготовка к текущему контролю знаний	142
Подготовка к экзамену	-

4.2. Тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
1. Основные задачи и понятия электроники и робототехники.	26	4	2	20	Проверка глоссария, интеллект-карты по основным понятиям
2. Конструктивные особенности роботов.	30	2	8	20	Проверка работоспособности моделей роботов
3. Языки программирования и среды управления роботами.	28	4	4	20	Проверка отчетов по лабораторным работам
4. Моделирование базовых электронных устройств	46	6	10	30	Проверка отчетов по лабораторным работам
5. Работа с цифровыми и аналоговыми сенсорами	36	6	10	20	Проверка отчетов по лабораторным работам
6. Моделирование электронных	50	6	12	32	Проверка отчетов по

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, часов	Вид контактной работы, час		Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Лаб. работы		
устройств с обратной связью					лабораторным работам
Зачет с оценкой					
Итого	216	28	46	142	

4.3. Практические занятия

№ п.п.	Наименование лабораторных работ	Кол-во ауд. часов
1	Работа над основными понятиями робототехники.	2
2	Изучение типовой структуры робота. Сборка простейшего мобильного робота-тележки.	2
3	Изучение основных видов механических передач.	2
4	Редуктор и мультипликатор. Сборка скоростной тележки и мобильного робота на гусеничном ходу.	2
5	Конструирование исполнительных механизмов.	2
6	Конструирование манипулятора.	2
7	Движение робота по черной линии	2
8	Логические элементы и переключательные схемы	2
9	Анализ простых логических схем	2
10	Арифметико-логические устройства	2
11	Моделирование триггера на базе Arduino	2
12	Моделирование счетчика	2
13	Моделирование реверсивного счетчика	2
14	Получение данных с аналоговых сенсоров. Фоторезистор	2
15	Работа с сенсорами. Датчик температуры и влажности	2
16	Работа над проектом. Метеостанция	2
17	Самостоятельная работа по теме "Датчики Ардуино"	2
18	Получение обратной связи от датчиков Ардуино	2
19	Ультразвуковой датчик и сервомотор. Проект "Автоматический шлагбаум"	2
20	Моделирование парктроника	2
21	Моделирование термостата	2
22	Работа над проектом	4

4.4. Лекционные занятия

№ п.п.	Наименование лекций	Кол-во ауд. часов
1	Основные понятия электроники и робототехники.	2
2	Типовая структура робота.	2
3	Механические передачи и исполнительные механизмы.	2
4	Программные среды управления роботами.	2
5	Визуальные и текстовые языки управления роботами.	2
6	Логические основы цифровых электронных устройств	2
7	Схемная реализация логических функций	2
8	Структура и состав Arduino. Основные электронные компоненты.	2
9	Программирование микроконтроллера. Среда Arduino IDE	2

№ п.п.	Наименование лекций	Кол-во ауд. часов
10	Работа с индикаторами Arduino	2
11	Библиотеки Arduino	2
12	Датчики Arduino	2
13	Понятие обратной связи и ее роль в системах управления	2
14	Роль DIY проектов в развитии электроники и робототехники	2

4.6. Содержание дисциплины

1. Основные задачи и понятия электроники и робототехники. Предмет робототехники. Причины социального, экономического и технического характера, стимулировавшие создание и развитие робототехники. Промышленная робототехника. Обобщенная структурная схема системы управления роботами. Основные функциональные модули. Потoki информации.

2. Конструктивные особенности роботов. Виды роботов. Типовая структура роботов. Основные механизмы роботов: мотор, привод, захватывающий механизм и др. Микроконтроллеры роботов. Программирование микроконтроллеров. Сборка типовых моделей мобильных роботов на базе Lego MindStorms: скоростной робот-тележка, робот-тележка на гусеничном ходу робот-манипулятор.

3. Языки программирования и среды управления роботами. Обзор сред управления роботами. Компоненты и библиотеки сред. Роботы, поддерживаемые средами управления. Запуск и управление средой. Основные понятия, используемые при написании приложений для роботов средствами языков программирования. Компоненты языка программирования, организации связи между компонентами. Базовые и специальные алгоритмические конструкции. Возможности отладки для исправления ошибок в программе.

4. Моделирование базовых электронных устройств. Логические основы электронных цифровых устройств. Схемная реализация логических функций. Арифметико-логические устройства. Моделирование триггера на базе Arduino. Моделирование счетчика. Моделирование реверсивного счетчика

5. Работа с цифровыми и аналоговыми сенсорами. Получение данных с аналоговых сенсоров. Фоторезистор. Подключение цифровых датчиков к Ардуино. Комбинированные датчики. Датчик температуры и влажности. Проект «Метеостанция».

6. Моделирование электронных устройств с обратной связью. Понятие обратной связи и ее роль в системах управления. Получение обратной связи от датчиков Ардуино. Ультразвуковой датчик и сервомотор. Проект "Автоматический шлагбаум". Моделирование парктроника. Моделирование термостата.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Теоретическая часть курса посвящена обзору средств робототехники и электроники для решения практических задач. Для ее изучения используются интерактивные лекции (проблемные, демонстрационные и др.).

Основными методами, используемыми на практических занятиях, будут: метод демонстрационных примеров, мастер-класс, практикум с использованием практико-ориентированных задач и проектная технология.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Ауди-торн.	Сам. работа		

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Ауди-торн.	Сам. работа		
1. Основные задачи и понятия электроники и робототехники.	26	6	20	Составление глоссария, интеллект-карты основных понятий электроники и робототехники. Тестирование	Проверка глоссария, интеллект-карты
2. Конструктивные особенности роботов.	30	10	20	Сборка исполнительных механизмов и типовых моделей учебных роботов.	Проверка работоспособностей моделей
3. Языки программирования и среды управления роботами.	28	8	20	Написание программ управления роботом на визуальном и текстовом языке программирования.	Проверка работоспособности и эффективности программ управления
4. Моделирование базовых электронных устройств	46	16	30	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
5. Работа с цифровыми и аналоговыми сенсорами	36	16	20	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
6. Моделирование электронных устройств с обратной связью	50	18	32	Выполнение лабораторных работ. Разработка действующего прототипа электронного устройства с обратной связью.	Проверка лабораторных работ. Оценка проекта
Зачет с оценкой					
Итого	216	74	142		

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль усвоения знаний ведется по итогам представления выполненных самостоятельных заданий и защиты отчетов по лабораторным работам; участия в дискуссиях на лекционных занятиях, проверки составленного глоссария и результатов тестирования. Кроме того, студенты в качестве итогового задания разрабатывают устройство на базе выбранного робототехнического конструктора и презентуют его.

Текущий контроль учебных достижений студентов может быть проведен с использованием накопительной балльно-рейтинговой системы оценки в соответствии с Положением о НБРС.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачета с оценкой, на котором теоретические знания студентов проверяются в ходе устного ответа на вопрос, а практические по итогам выполнения и презентации практического задания.

ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ К ЗАЧЕТУ

1. Предмет и задачи робототехники.
2. Предмет и задачи электроники.
3. Программирование микроконтроллеров. Среда программирования.
4. Классификация роботов по особенностям управления
5. Классификация роботов по принципу управления.

6. Промышленные роботы. Общие сведения и устройство.
7. Основные характеристики роботов.
8. Структурные схемы роботов разного вида.
9. Среды управления роботами. Сравнительная характеристика.
10. Среда управления роботами. Компоненты среды.
11. Язык программирования поведения роботов. Основные конструкции.
12. Основные конструкции языка программирования в управлении роботами.
13. Сенсоры. Основные виды, назначение.
14. Цифровые и аналоговые датчики. Подключение к Ардуино.
15. Алгоритмы управления движением робота.
16. Логические основы цифровых электронных устройств.
17. Схемная реализация логических функций.
18. Понятие обратной связи и ее роль в системах управления.
19. Среда Arduino IDE. Настройка, подключение библиотек.

Примерное практическое задание

Создание устройства на базе выбранного робототехнического конструктора (Lego MindStorm или Arduino). Краткая презентация разработки.

Критерии оценки устного ответа на вопрос

- полнота ответа;
- лаконичность ответа и умение выделить главное;
- соответствие современным достижениям науки;
- логичность ответа и умение построить завершённую монологическую речь;
- научно-популярный (деловой) стиль изложения;
- наличие практических примеров из жизни или профессиональной деятельности.

Критерии оценки практического задания

- работоспособность устройства;
- умение объяснить принцип действия устройства, его состав и управляющую программу;
- эффективность презентации.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература

1. Миленина, С. А. Электроника и схемотехника : учебник и практикум для академического бакалавриата / С. А. Миленина ; под редакцией Н. К. Миленина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 270 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05078-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/438023> (дата обращения: 12.05.2019).

2. Основы робототехники на Lego® Mindstorms® EV3 : учебное пособие / Д.Э. Добриборщ, К.А. Артемов, С.А. Чепинский, А.А. Бобцов. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 108 с. — ISBN 978-5-8114-4551-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/121993> (дата обращения: 12.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительная литература

3. Основы электротехники, микроэлектроники и управления в 2 т. Том 2 : учебное пособие для академического бакалавриата / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Г. И. Бабокин, Д. П. Вент. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. —

313 с. — (Бакалавр. Академический курс). — ISBN 978-5-534-05432-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://biblio-online.ru/bcode/421609> (дата обращения: 12.05.2019).

Интернет-ресурсы

1. INTUIT.ru : Введение в цифровую электронику : сайт. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/588/444/info> (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. — Текст: электронный.

2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам : Федеральный портал. — URL: <http://window.edu.ru/window/library>. (дата обращения: 09.11.2019). — Режим доступа: свободный — Текст: электронный.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория 201Аа: 11 посадочных мест для студентов, рабочее место преподавателя, компьютеры – 12 шт., маркерная доска, робототехнические наборы Arduino, Lego MindStorms Ev3.

Пакет офисных программ: Office Standard 2016 Russian OLP NL Academic Edition.

Акт предоставления прав № ИТ021617 от 12.02.2016 г.

Microsoft Visio,

Microsoft OneNote,

Microsoft Project,

Microsoft SharePoint

Браузеры Firefox, Google Chrome, Яндекс.Браузер

Бесплатное ПО:

GIMP, Inkscape, Paint Net

7-Zip

Arduino IDE

Lego Digital Designer

Lego MindStorms Education Ev3