

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский 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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.В.02.01 ОСНОВЫ ЭЛЕКТРОНИКИ И ЦИФРОВОЙ СХЕМОТЕХНИКИ

Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили	«Физика и информатика» «Математика и информатика»
Формы обучения	Очная

Рабочая программа дисциплины «Основы электроники и цифровой схемотехники». Нижний Тагил : Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021. – 9 с.

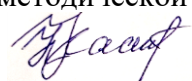
Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки).

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

Одобрена на заседании кафедры ИТ 24 апреля 2021 г., протокол № 9.

Заведующая кафедрой ИТ  М. В. Мащенко

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 27 апреля 2021 г., протокол №6.

Председатель МК ФЕМИ  Н. З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.
© Гребнева Дарья Михайловна, 2021.

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.....	6
5. Образовательные технологии.....	6
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	9

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины – получение системы базовых знаний и умений в области электроники и роботостроения для решения практических задач, в том числе задач образования.

Задачи:

- сформировать понятийный аппарат в области электроники и цифровой схемотехники;
- сформировать умения настройки и эксплуатации устройств на базе микроконтроллеров;
- создать условия для практического применения знаний по физике и информатике на практике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Основы электроники и цифровой схемотехники» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки). Дисциплина включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела Б1.В.02.01.

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

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Физика и информатика» курс «Основы электроники и цифровой схемотехники» направлен на формирование профессиональных компетенций, согласно которым выпускник должен обладать:

- способностью формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области физики и информатики (ПК-7).

Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
ПК-7. Способен формировать у обучающихся конкретные знания, умения и навыки в области математики и информатики	7.1. Знает основные математические понятия и основы теоретической информатики, связи между ними и возможности использования при решении математических задач.
	7.2. Умеет решать типовые математические задачи и обучать методам их решения.
	7.3. Умеет решать типовые задачи по информатике и программированию и обучать методам их решения.
	8.4. Подготовлен решать задачи разного уровня сложности по математике и информатике, определяя их место в школьном курсе.

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

- основные понятия области электроники и цифровой схемотехники;
- принципы работы электронных устройств;
- области применения электронных устройств на базе микроконтроллеров.

уметь:

- разбираться в готовых схемах построения электронных устройств на базе микроконтроллеров;
 - моделировать электронные устройства на базе микроконтроллеров;
 - использовать электронные устройства на базе микроконтроллеров для получения результатов исследования процессов
- владеть навыками работы:**
- с системами на базе микроконтроллеров.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины, виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зач. ед. (144 часа), 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	144
Контактная работа, в том числе:	50
Лекции	16
Лабораторные работы	34
Самостоятельная работа, в том числе:	94
Самостоятельная работа различных видов	67
Подготовка к экзамену	27

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.	9	2	-	7	Проверка глоссария, интеллект-карты по основным понятиям
2. Конструктивные особенности роботов.	22	2	8	12	Проверка работоспособности моделей роботов
3. Языки программирования и среды управления роботами.	20	4	4	12	Проверка отчетов по лабораторным работам
4. Моделирование базовых электронных устройств	28	2	14	12	Проверка отчетов по лабораторным работам
5. Работа с цифровыми и аналоговыми сенсорами	18	2	4	12	Проверка отчетов по лабораторным работам
6. Моделирование электронных устройств с обратной связью	20	4	4	12	Проверка отчетов по лабораторным работам
Экзамен	27	-	-	27	
Итого	144	16	34	94	

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	Получение данных с аналоговых сенсоров. Фоторезистор	2
14	Работа с сенсорами. Датчик температуры и влажности	2
15	Работа над проектом. Метеостанция	2
16	Самостоятельная работа по теме "Датчики Ардуино"	2
17	Получение обратной связи от датчиков Ардуино	2

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	Структура и состав Arduino. Основные электронные компоненты.	2
4	Программирование микроконтроллера. Среда Arduino IDE	2
5	Работа с индикаторами Arduino	2
6	Библиотеки Arduino	2
7	Датчики Arduino	2
8	Понятие обратной связи и ее роль в системах управления	2

4.5. 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. Потоки 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		
1. Основные задачи и понятия электроники и робототехники.	9	2	7	Составление глоссария, интеллект-карты основных понятий электроники и робототехники. Тестирование	Проверка глоссария, интеллект-карты
2. Конструктивные особенности роботов.	22	10	12	Сборка исполнительных механизмов и типовых моделей учебных роботов.	Проверка работоспособностей моделей
3. Языки программирования и среды управления роботами.	20	8	12	Написание программ управления роботом на визуальном и текстовом языке программирования.	Проверка работоспособности и эффективности программ управления
4. Моделирование базовых электронных устройств	28	16	12	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
5. Работа с цифровыми и аналоговыми сенсорами	18	6	12	Выполнение лабораторных работ	Проверка лабораторных работ
6. Моделирование электронных устройств с обратной связью	20	8	12	Выполнение лабораторных работ. Разработка действующего прототипа электронного	Проверка лабораторных работ. Оценка проекта

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Ауди-торн.	Сам. работа		
				устройства с обратной связью.	
Экзамен	27		27		
Итого	144	50	94		

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 экзамена, на котором теоретические знания студентов проверяются в ходе устного ответа на вопрос, а практические по итогам выполнения и презентации практического задания.

Вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи робототехники.
2. Предмет и задачи электроники.
3. Программирование микроконтроллеров. Среды 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 электронного устройства на базе конструктора 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: 12.08.2020).

Дополнительная литература

2. 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 12.08.2020).

Интернет-ресурсы

1. INTUIT.ru : Введение в цифровую электронику : сайт. URL: <https://www.intuit.ru/studies/courses/588/444/info> (дата обращения: 12.08.2020). — 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: 12.08.2020). — 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.

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

Акт предоставления прав № IT021617 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