



Структурное подразделение
«Центр дополнительного образования детей Технополис»
государственного бюджетного образовательного
учреждения Самарской области
средней общеобразовательной школы № 7 города
Похвистнево
городского округа Похвистнево Самарской области

Принята на заседании
методического совета
от «08» 08 2024г
протокол № 1 от 08.08 2024г

Утверждаю
Директор ГБОУ СОШ № 7
города Похвистнево
Назаров С.Н.
«08» 08 2024г

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«Робототехника»**

направленность: техническая

**Реализуется с использованием оборудования центра
«Точка роста»**

Возрастной состав обучающихся: 9-16 лет

Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Кондратенко Евгений Михайлович,
педагог дополнительного образования

Похвистнево, 2024

1. Аннотация

Дополнительная образовательная программа «Робототехника» состоит из 3-х модулей: «Программируемая робототехника», «Основы электроники», «Основы программирования микроконтроллеров».

Данная дополнительная общеобразовательная программа рассчитана на полную реализацию в течение одного года.

Робототехника – это отличный способ для подготовки детей к современной жизни, наполненной высокими технологиями. Это необходимо, так как наша жизнь просто изобилует различной высокотехнологичной техникой. Ее знание открывает перед подрастающим поколением массу возможностей и делает дальнейшее развитие технологий более стремительным.

Робототехника в школе представляет обучающимся технологии 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал.

Программа «Робототехника» имеет техническую направленность.

2. Актуальность программы

Программа разработана в соответствии со следующими нормативными документами:

Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Указ Президента Российской Федерации «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»;

Концепция развития дополнительного образования до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р);

ИЗМЕНЕНИЯ, которые вносятся в распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 №678-р (утверждены распоряжением Правительства РФ от 15.05.2023 №1230-р);

Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р);

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления

образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;

Приказ министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. №262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования, учащихся по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 №28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно -эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;

Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;

Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 №МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Методические рекомендации по проектированию разноуровневых дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ/ РМЦ. –Самара, ГБОУ ДО СО СДДЮТ, 2021;

Методические рекомендации для субъектов РФ по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме (утв. Минпросвещения России 28.06.2019 №МР-81/02вн);

План мероприятий по реализации в 2021 - 2025 годах Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 12.11.2020 № 2945-р);

Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности подполнительным общеобразовательным программам»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

Приказ Министерства просвещения РФ от 21.04.2023 № 302 «О внесении изменений в Целевую модель развития региональных систем дополнительного образования детей, утвержденную приказом Министерства просвещения РФ от 3.09.2019 г. № 467»;

Актуальность

Актуальность программы состоит в том, что она направлена на формирование творческой личности и развивает востребованные компетенции в современном мире.

Программа актуальна и тем, что раскрывает для ученика мир техники, инженерных и информационных технологий, а также, активизирует мыслительно-речевую деятельность, развивает воображение и навыки общения при решении проектных задач, способствует интерпретации и самовыражению, расширяет кругозор, позволяет поднять на более высокий уровень развитие познавательной активности, а это – одна из составляющих успешности их дальнейшего обучения в школе.

Содержание программы ориентировано на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области, занимает ведущее место в системе образовательной и воспитательной деятельности. Согласно стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года, утвержденной постановлением Правительства Самарской области от 12.07.2017 № 441 программа позволяет приобщиться к уровню развития и образу жизни условиям технологического и информационного общества.

Так, в частности, она соответствует направленности экономики Самарской области на импортозамещение, в том числе, и в машиностроении к которому относится и робототехника.

Отличительные особенности программы «Робототехника»:

1. Программа модульная;
2. Программа представляет собой модуль ознакомительной образовательной траектории;
3. Программа рассчитана на раннее вовлечение детей (с 9 лет) в инженерные специальности.

При реализации программы используется **сетевое взаимодействие** с другими образовательными организациями.

Данная программа при необходимости может быть реализована при помощи **современных дистанционных технологий** (при изучении теории).

Особенностью программы является **применение конвергентного подхода**: развитие технологического мышления школьников с опорой на формирование исследовательских навыков для создания конкретного, полезного для человека продукта. Знания и умения, приобретенные учениками, проявятся на уроках математики, технологии, физики. Известно, что наилучший способ развития технического мышления и творчества, знаний технологий неразрывно связан с непосредственными реальными действиями, авторским конструированием.

3. Педагогическая целесообразность программы

Целесообразность обусловлена тем, что именно в школьном возрасте эмоциональное реагирование представляет собой способ понимания ребёнком особенностей окружающего мира. При реализации программы используются различные формы занятий – групповые, индивидуальные практические задания, соревнования и проектная деятельность. Педагогическую целесообразность образовательной программы заключается в формировании у школьников самостоятельности, в предоставлении возможностей для самовыражения, в развитии социальной инициативы, творческого потенциала при выполнении индивидуальной работы.

Программа является **разноуровневой**. В каждом модуле предусмотрены практические задания разного уровня сложности. Это же подход применяется и при реализации проектной деятельности.

4. Цель:

Целью программы является содействие ранней профориентации обучающихся через овладение навыками практического программирования

на языках C ++, ТРИК, Лего, знакомство с основами конструирования и прототипирования.

5. Задачи программы:

Обучающие:

1. Познакомить с основами робототехники, историей развития и применением робототехнических систем для разных целей;

2. Обучить языкам программирования C++, ТРИК, ЛЕГО;

3. Обучить навыкам обработки показаний датчиков робототехнических систем; передачи полученной информации;

Развивающие:

1. Развить умение творчески подходить к решению поставленной задачи;

2. Способствовать развитию аккуратности и внимательности при выполнении сборки электрических схем.

3. Способствовать развитию усидчивости при выполнении сложных заданий.

Воспитательные:

1. Сформировать человека, готового к творческой деятельности в любой области;

2. Сформировать умения работать в команде;

3. Воспитать уважение к чужому мнению;

4. Содействовать воспитанию ответственности и инициативности.

Программа ориентирована на обучение детей 9 - 16 лет. Объем программы - 108 часов. Режим занятий - 2 раза в неделю по 1,5 академических часа, при наполняемости 12 - 15 учащихся в группе.

6. Ожидаемые результаты:

Личностные результаты:

формирование ответственного отношения к обучению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе

мотивации к обучению и познанию; формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики; развитие осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам; формирование коммуникативной компетентности в процессе образовательной, учебно-исследовательской и творческой деятельности.

Межпредметные результаты:

умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности; владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности; умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы; умение создавать, применять различные алгоритмы для управления робототехническими системами, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач; смысловое чтение; умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации; владение устной и письменной речью;

Предметные результаты:

умение использовать технические термины «информация», «сообщение», «данные», «кодирование», «алгоритм», «программа» и другие. Создавать алгоритмы управления исполнителями; умение создавать действующие прототипы на разных робототехнических платформах, создавать программы управления и обработки данных.

6.1. Критерии оценки результативности образовательной деятельности

Критерии результативности образовательной деятельности		
Уровень теоретических знаний	Знания	Условное обозначение уровня
Низкий	Владеет некоторыми конкретными знаниями	Н
Средний	Запас знаний близкий к	С

	содержанию образовательной программы	
Высокий	Запас знаний полный. Умеет представить полученную информацию своими словами. Имеет навыки самостоятельного нахождения требуемой информации в различных источниках.	В
Уровень практических умений и навыков	Специальные умения и навыки	
Низкий	Практическую работу выполняет только с подсказками. Не может самостоятельно найти допущенные ошибки.	Н
Средний	Владеет специальными навыками на репродуктивно-подражательном уровне	С
Высокий	Творческий уровень деятельности, самостоятельный поиск оптимальных вариантов решения поставленной задачи	В

7. Формы подведения итогов

Каждый модуль программы завершается выполнением практических задач и учебных проектов. По окончании программы выполняется проектная работа по выбранной теме. За время обучения для каждого ученика создаётся возможность участия в различных состязательных мероприятиях, для оценки активности участия в различных мероприятиях и уровня подготовки ведётся электронное портфолио достижений.

8. Учебный план программы «Робототехника»

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	«Программируемая робототехника»	36	12	24
2.	«Основы электроники»	36	12	24
3.	«Основы	36	12	24

	программирования микроконтроллеров»			
	ИТОГО	108	36	72

9. Учебно-тематический план

9.1. Модуль «Программируемая робототехника»

Реализация этого модуля направлена на обучение первоначальным навыкам конструирования и программирования роботов, приобретение навыков работы с инструкциями, конструктивными элементами, основными техническими понятиями и терминами, работе со средой программирования.

Обучающиеся самостоятельно изготавливают простейшие механизмы и машины, в том числе и оснащенные датчиками и блоком управления.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект работы, наиболее интересный и приемлемый для него. Формирование у детей начальных научно-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к устройству простейших технических объектов, развития стремления разобраться в их конструкции и желания самостоятельно разрабатывать и конструировать робототехнические устройства разной сложности.

Задачи модуля:

- изучить состав и возможности робототехнического конструктора на базе платформы Lego;
- научить простейшим правилам организации рабочего места;
- изучить основные приемы постройки машин и механизмов и их применения в технике;
- изучить способы соединения деталей;

- обучить правилам безопасной работы в процессе конструирования;
- изучить названия деталей и устройств технических объектов, названия основных деталей и частей техники.
- научить работать с инструкциями;
- научить изготавливать аналоги реальных робототехнических объектов.

Учебно–тематический план модуля «Программируемая робототехника»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Знакомство с особенностями робототехнического набора на базе платформы Lego	6	2	4	Входящая диагностика , наблюдение , анкетирование
2.	Работа с инструкциями. Базовая модель.	6	2	4	Наблюдение, беседа
3.	Механизмы, машины датчики, блок управления.	6	2	4	Наблюдение, беседа
4.	Манипуляторы. Конструирование и программирование.	6	2	4	Наблюдение, беседа
5.	Соревновательная робототехника. Виды соревнований. Конструирование моделей для соревнований.	10	4	6	Наблюдение, беседа
6.	Итоговое занятие	2	0	2	Выставка и

					презентация работ
	ИТОГО:	36	12	24	

Содержание программы модуля «Программируемая робототехника»

Тема 1. Знакомство с особенностями робототехнического набора на базе платформы Lego.

Тема 1.1. Вводное занятие.

Теория: обучающиеся знакомятся с преподавателем, техникой безопасности.

Практика: обучающиеся знакомятся с образовательными наборами конструкторов, правилами поведения в классе.

Тема 1.2. Элементы конструкций, их назначение и особенности.

Теория: назначение различных элементов;

Практика: правила соединения различных элементов конструкций.

Разновидности крепёжных элементов.

Тема 1.3. Передаточные механизмы.

Теория: виды и назначение передаточных механизмов.

Практика: зубчатая передача, кулачок, храповый механизм. Принцип работы зубчатой передачи, виды зубчатых передач, передаточное число.

Понятие механического устройства. Моторы.

Тема 2. Работа с инструкциями. Базовая модель.

Тема 2.1. Знакомство технической документацией.

Теория: инструкции наборов Лего.

Практика: как правильно читать схемы. Условные обозначения на схемах.

Тема 2.2. Сборка первой модели базового робота по инструкции.

Теория: основные принципы работы с инструкциями. Блок управления и его возможности.

Практика: сборка тестовой модели робота и программирование блока управления кнопками управления.

Тема 2.3. Интерфейс блока управления.

Теория: способы соединения блока управления с компьютером, интерфейс блока управления.

Практика: загрузка программы с компьютера. Запуск загруженных программ.

Тема 3. Механизмы, машины, датчики. Блок управления.

Тема 3.1. Основные понятия.

Теория: Понятия «Элемент», «Механизм», «Машина».

Практика: Составные части робототехнических систем на примере тестового робота.

Тема 3.2. Применение датчиков.

Теория: типы данных, снимаемых с датчиков, обработка данных датчиков, использование данных датчиков для управления роботом.

Практика: подключение датчиков к блоку управления. Считывание показаний датчиков с помощью блока управления и компьютера.

Тема 4. Манипуляторы. Конструирование и программирование.

Тема 4.1. Манипуляторы.

Теория: назначение и виды манипуляторов. Составные элементы манипуляторов.

Практика: сборка простого манипулятора по схеме.

Тема 4.2. Знакомство с интерфейсом среды программирования Лего.

Теория: основные возможности среды программирования.

Практика: программирование простого манипулятора.

Тема 5. Соревновательная робототехника. Виды соревнований.

Конструирование моделей для соревнований.

Тема 5.1. Знакомство с соревновательной робототехникой.

Теория: Виды состязаний. Модели роботов для состязаний.

Требования к роботам на примере состязания «Сумо».

Практика: конструирование робота для состязания «Сумо».

Тема 5.2. Написание программы для робота.

Теория: обсуждение алгоритма работы робота для «Сумо»

Практика: написание программы, тестирование и отладка программы.

Тема 5.3. организация и проведение состязаний роботов.

Теория: требования к соревновательному полигону и помещению, правила поведения участников.

Практика: проведение состязаний роботов.

Тема 5.5. Анализ результатов состязаний. Разбор ошибок и доработка роботов.

Тема 6. Итоговое занятие.

Тема 6.1. Выставка роботов.

Теория: правила организации выставки, техническое описание для робота.

Практика: подготовка робота для выставки, демонстрация их работы.

9.2. Модуль «Основы электроники»

Реализация этого модуля направлена на получение первоначальных знаний о электричестве, изучении понятий Электрический ток и Электрическое напряжение. Приобретение навыков работы с инструкциями, простыми электрическими схемами работе с макетной платой и радиодеталями.

Обучающиеся самостоятельно проводят простейшие эксперименты, в том числе знакомятся с измерительными приборами и правилами измерения тока и напряжения.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность самостоятельно работать над изучением материала. Формирование у детей начальных электро-технических знаний, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к устройству электронных технических систем, развития стремления разобраться в их принципе действия и желания самостоятельно разрабатывать и конструировать устройства разной сложности.

Задачи модуля:

- изучить состав и возможности образовательного робототехнического модуля на базе платформы Arduino;
- научить простейшим правилам организации рабочего места;
- изучить правила применения измерительных приборов в электронике;
- изучить способы соединения электронных компонентов;
- обучить правилам безопасной работы с электронными компонентами;
- изучить названия деталей и электронных устройств, названия основных контролируемых параметров;
- научить работать с электрическими схемами;

- научить изготавливать аналоги реальных электронных устройств.

Учебно – тематический план модуля «Основы электроники»

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с особенностями образовательного робототехнического модуля на базе платформы Arduino	6	2	4	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Работа со схемами. Простейшие электронные конструкции.	6	2	4	Наблюдение, беседа
3	Электронные компоненты: резисторы, диоды, кнопки, выключатели	6	2	4	Наблюдение, беседа
4	Электрические измерения. Измерительные приборы, измеряемые параметры.	6	2	4	Наблюдение, беседа
5	Электронные компоненты конденсаторы и транзисторы. Электронный переключатель. Работа Реле.	10	4	6	Наблюдение, беседа
6	Итоговое занятие	2	0	2	Выставка и презентация

					ция работ
7	ИТОГО:	36	12	24	

Содержание программы модуля «Основы электроники»

Тема 1. Знакомство с особенностями образовательного робототехнического модуля на базе «Ардуино»

Тема 1.1. Обзор микроконтроллера «Ардуино».

Теория: общие сведения о микроконтроллерах. Отличительные особенности платформы «Ардуино».

Практика: отличия и сходства с блоком управления Лего.

Тема 1.2. Подключение периферийных устройств к плате «Ардуино».

Теория: виды периферийных устройств, интерфейсы и протоколы.

Практика: интерфейсы платы «Ардуино».

Тема 1.3. Знакомство со средой разработки ArduinoIDE.

Теория: обзор интерфейса среды разработки ArduinoIDE.

Практика: Программирование встроенного светодиода.

Тема 2. Работа со схемами. Простейшие электронные конструкции.

Тема 2.1. Знакомство с электрическими и монтажными схемами.

Теория: условные обозначения электронных компонентов на схеме.

Тема 2.2. Сборка устройства «Светофор» по монтажной схеме.

Теория: правила безопасной работы с электронными компонентами.

Практика: сборка электрической схемы, написание программного кода и проверка работоспособности устройства.

Тема 2.3. Подключение сервопривода.

Теория: назначение и устройство сервоприводов, правила подключения.

Практика: подключение и программирование сервопривода.

Подключение джойстика и управление сервоприводом.

Тема 3. Электронные компоненты: резисторы, диоды, транзисторы, кнопки, выключатели.

Тема 3.1. Назначение электронных компонентов.

Теория: назначение резисторов, диодов, кнопок, выключателей.

Практика: Правила монтажа. Обозначение на схеме.

Тема 3.2. Проверка исправности электронных компонентов.

Теория: виды неисправностей электронных компонентов и их влияние на работу устройств.

Практика: применение измерительных приборов для определения исправности электронных компонентов.

Тема 3.3. Подключение мощного сервопривода к плате.

Теория: мощность электрической нагрузки, электрические характеристики.

Практика: подключение мощного сервопривода к плате «Ардуино»

Тема 4. Электрические измерения.

Теория: Измерительные приборы. Измеряемые параметры. Для чего нужны электрические измерения? Виды измерительных приборов. Единицы измерения.

Практика 1: сборка схем для измерения напряжения аналоговым вольтметром. Мультиметр. Выбор режимов измерения.

Практика 2: сборка схем для измерения электрического тока аналоговым амперметром. Мультиметр. Выбор режимов измерения.

Тема 5. Электронные компоненты: конденсаторы, транзисторы. Электронные переключатели. Реле.

Теория: назначение конденсаторов, транзисторов, электронных переключателей, реле

Практика 1: сборка схем, содержащих конденсаторы, транзисторы, реле.

Практика 2: Подключение мощной нагрузки к плате управления. Отличие управления с помощью реле и транзистора. Широтно-импульсная модуляция. Управление скоростью вращения мотора.

Практика 3: сборка схем «Автомат включения освещения», «Электронное управление электродвигателем»

Тема 6. Итоговое занятие,

Тема 6.1. Подготовка поделок к выставке.

Теория: описание принципа работы электронного устройства.

Практика: Выставка работ и презентация работы устройств.

9.3. Модуль «Основы программирования микроконтроллеров»

Реализация этого модуля направлена на получение первоначальных знаний о принципах программирования микроконтроллеров в робототехнических и автоматизированных системах, изучение среды программирования Arduino IDE на основе языка программирования C++. Приобретение навыков работы с программными библиотеками, написания

программного кода и его тестирования, изучение понятий аналогового и цифрового сигнала.

Обучающиеся самостоятельно составляют программный код и тестируют его на базовых моделях, собранных на базе платформы Arduino.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность самостоятельно работать над изучением материала. Формирование у детей начальных знаний о микроконтроллерах, профессионально-прикладных навыков и создание условий для социального, культурного и профессионального самоопределения, творческой самореализации личности ребёнка в окружающем мире.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к изучению принципов работы микроконтроллеров, электронных технических систем, развития стремления и желания самостоятельно разрабатывать и конструировать устройства разной сложности.

Задачи модуля:

- Углубить знания о возможностях образовательного робототехнического модуля на базе платформы Arduino;
- научить простейшим правилам организации рабочего места;
- изучить особенности работы с программной оболочкой Arduino IDE;
- изучить назначение и применение библиотек для программирования микроконтроллеров;
- обучить правилам безопасной работы при сборке конструкций с электронными компонентами;
- изучить названия деталей и электронных устройств, названия основных этапов создания программ;
- научить разрабатывать алгоритмы и реализовывать их в среде программирования;
- научить изготавливать аналоги реальных электронных устройств.

**Учебно – тематический план модуля «Основы программирования
микроконтроллеров»**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с особенностями программирования микроконтроллеров в среде программирования Arduino IDE	6	2	4	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Понятие алгоритм. Виды алгоритмов. Реализация простейших алгоритмов в программе.	6	2	4	Наблюдение, беседа
3	Тестирование сложных программ с применением библиотек	6	2	4	Наблюдение, беседа
4	Программирование базовых моделей. Обработка показаний датчиков. Работа с переменными и массивами	6	2	4	Наблюдение, беседа
5	Разработка и реализация творческого проекта с применением микроконтроллера.	10	4	6	Наблюдение, беседа
6	Итоговое занятие	2	0	2	Выставка и презентация работ
7	ИТОГО:	36	12	24	

Содержание программы модуля «Основы программирования микроконтроллеров»

Тема 1. Знакомство с особенностями программирования микроконтроллеров в среде программирования Arduino IDE

Тема 1.1.

Теория: Интерфейс Arduino IDE.

Практика: Подключение контроллера. Тестовые программы.

Тема 1.2.

Теория: алгоритм работы программы «Мигание светодиодом».

Практика: команды и синтаксис языка C++. Циклы и ветвления в программе.

Тема 1.3.

Теория: компилирование программы в среде Arduino IDE.

Практика: загрузка программы в микроконтроллер.

Тема 2. Понятие алгоритм, виды алгоритмов.

Тема 2.1.

Теория: Что такое «Алгоритм»? Виды алгоритмов. Алгоритмический язык.

Практика: составление блок-схемы алгоритма.

Тема 2.2.

Практика: алгоритмическое описание программ «Мигание светодиодом», «Светофор», «Автомат освещения».

Тема 2.3.

Практика: написание алгоритма для управления манипулятором, движения вдоль линии.

Тема 3. Тестирование сложных программ с применением библиотек.

Тема 3.1.

Теория: назначение библиотек.

Практика: установка библиотек в среде Arduino IDE.

Тема 3.2.

Практика: управление сервоприводом программой с библиотекой.

Тема 3.3.

Практика: использование библиотек для обработки показаний датчиков.

Тема 4. Программирование базовых моделей. Обработка показаний датчиков. Работа с переменными и массивами.

Тема 4.1.

Теория: алгоритм движение вдоль линии.

Практика: программирование базовой модели для движения вдоль линии.

Тема 4.2.

Практика: программирование учебного манипулятора. Назначение концевого датчика. Энкодеры.

Тема 4.3.

Практика: программирование автомата включения освещения.

Тема 5. Разработка и реализация творческого проекта с применением микроконтроллера.

Тема 5.1.

Теория: выбор и обоснование темы проекта.

Тема 5.2.

Практика: основные этапы реализации проекта. Выбор элементной базы.

Тема 5.3.

Практика: сборка электрической схемы устройства.

Тема 5.4.

Практика: программирование устройства.

Тема 5.5.

Практика: устранение выявленных недостатков. Подготовка к защите проекта.

Тема 5.6

Практика: защита проекта.

Тема 6. Итоговое занятие. Обсуждение проектов, замечания и предложения.

10. Ресурсное обеспечение программы.

10.1. Материально-техническое обеспечение

- 1) Оборудованное учебное помещение, соответствующее требованиям охраны труда и санитарно-гигиеническим нормам;
- 2) мебель: столы, стулья, шкафы для методической и учебной литературы; стеллажи, стенды для работ и экспонатов;
- 3) оборудование: компьютер, принтер, мультимедиапроектор, экран, олонки, доска, фильтр-удлиннитель;
- 4) среда разработки Arduino IDE
- 5) программа LEGO Digital Designer;

10.2. Информационно – методическое обеспечение включает в себя:

- 1) дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника»;
- 2) методическое пособие для педагогов, учебник Ч. Плата «Электроника для начинающих»;
- 3) учебник для «Образовательного набора “Амперка”» «Основы программирования микроконтроллеров»;
- 4) методическое ПО к LEGO MINDSTORMS Education EV3;
- 5) учебно-методическое пособие к образовательному набору по робототехнике «Технолаб»;

10.3. Кадровое обеспечение

Для реализации данной программы педагогу дополнительного образования необходимо владеть основами педагогики, психологии, знаниями в области физики, черчения, технологий обработки различных материалов, основами электроники и электротехники.

11. Применяемые технологии и средства обучения

В образовательном процессе используются элементы таких педагогических технологий, как технология развивающего обучения, коллективного взаимообучения, проектной деятельности, модульного обучения, игровые технологии, технология дифференцированного обучения, проблемно-поисковая технология .

Средства обучения визуальные: таблицы, схемы, натуральные объекты и их модели;

аудиовизуальные: учебные фильмы, видеосюжеты, видео-презентации.

Материально – техническое обеспечение

Занятия проводятся в кабинетах, соответствующих СанПиН и технике безопасности. Для занятий используются образовательные конструкторы Лего, наборы Ардуино и ТехноЛАБ, ноутбуки, тренировочные поля и полигоны для робототехники, цифровая и аналоговая измерительная аппаратура, видеопроектор.

12. Список литературы

12.1. Для педагога

1. Филиппов С.А.. Робототехника для детей и родителей - СПб: Наука, 2010.
2. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С.Ананьевского. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике - СПб.: Наука, 2006.
3. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
4. The LEGO MINDSTORMS NXT Idea Book. Design, Invent, and Build by Martijn Boogaarts, Rob Torok, Jonathan Daudelin, et al. San Francisco: No Starch Press, 2007.
5. LEGO Technic Tora no Maki, ISOGAWA Yoshihito, Version 1.00 Isogawa Studio, Inc., 2007, <http://www.isogawastudio.co.jp/legostudio/toranomaki/en/>.
6. Ермишин К.В., Косаченко С.В. Основы робототехники – М.: 2017
7. Бачинин А., Панкратов В., Основы Программирования микроконтроллеров – М.: 2013г
8. Момот М., Мобильные роботы на базе Arduino - СПб, «БХВ-Петербург», 2017
9. The Unofficial LEGO MINDSTORMS NXT Inventor's Guide. David J. Perdue. San Francisco: No Starch Press, 2007.
10. <http://www.legoeducation.info/nxt/resources/building-guides/>
11. <http://www.legoengineering.com/>

12.2. Для детей и родителей

- 12..Филиппов С.А., Робототехника для детей и родителей - СПб: Наука, 2010.
13. М.С.Ананьевский, Г.И.Болтунов, Ю.Е.Зайцев, А.С.Матвеев, А.Л. Фрадков, В.В. Шиегин. Под ред. А.Л. Фрадкова, М.С.Ананьевского. Санкт-Петербургские олимпиады по кибернетике - СПб.: Наука, 2006.

14. Журнал «Компьютерные инструменты в школе», подборка статей за 2010 г. «Основы робототехники на базе конструктора Lego Mindstorms NXT».
15. Айзек Азимов., Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2002.

Приложение 1. Календарный учебный график

№ п/п	Дата проведения занятия	Время проведения занятия	Кол – во часов	Тема занятия	Форма занятия	Место проведения	Форма контроля
1	01.09.23	15.00 16.00	2	Вводное занятие	Вводное	Каб. 3	Беседа/опрос
2	05.09.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 1 «Проверьте напряжение на вкус»</i>	Творческая работа	Каб. 3	Беседа/опрос
3	09.09.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 2 «Давайте сожжём батарейку!»</i>	Беседа	Каб. 3	Беседа/опрос
4	12.09.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 3 «Ваша первая схема»</i>	Беседа	Каб. 3	Беседа/опрос
5	16.09.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 4 «Изменение напряжения»</i>	Беседа	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
6	19.09.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 5 «Давайте сделаем батарейку».</i>	Беседа	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
7	23.09.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 6 «Очень простое переключение».</i>	Беседа	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
8	26.09.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 7 «Включение светодиодов с помощью реле».</i>	Беседа	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
9	30.09.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 8 «Релейный генератор».</i>	Беседа	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
10	3.10.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 9 «Время и конденсаторы»</i>	Практикум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
11	7.10.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 10 «Транзисторное переключение».</i>	Беседа	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
12	10.10.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 11 «Модульный проект»</i>	Практикум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
13	14.10.23	15.00 16.00	2	<i>Эксперимент 12 «Модульный проект»</i>	Практикум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
14	17.10.23	15.00	2	<i>Эксперимент 13</i>	Практикум	Каб. 3	Опрос/Тво

		16.00		«Модульный проект»	ум		рческая работа
15	21.10.23	15.00 16.00	1	Зачет	Беседа	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
16	24.10.23	15.00 16.00	1	Итоговое занятие	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
17	28.10.23	15.00 16.00	2	Основы программирования Микроконтроллеров, вводное занятие	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
18	31.10.23	15.00 16.00	2	<i>Основы схемотехники. Понятие электричества</i>	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
19	11.11.23	15.00 16.00	2	<i>Основы алгоритмирования и программирования</i>	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
20	14.11.23	15.00 16.00	2	<i>Широтно-импульсная модуляция</i>	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
21	18.11.23	15.00 16.00	4	<i>Ветвление программы</i>	Практик ум	Каб. 3	Творческая работа/Проект
23	21.11.23	15.00 16.00	2	<i>Пьезодинамик. Схемы подключения кнопки.</i>	Практик ум	Каб. 3	Творческая работа/Проект
23	25.11.23	15.00 16.00	2	<i>Проекты «Музыкальная шкатулка» и «Синтезатор».</i>	Практик ум	Каб. 3	Творческая работа/Проект
24	28.11.23	15.00 16.00	2	<i>Проект «Азбука Морзе».</i>	Практик ум	Каб. 3	Творческая работа/Проект
25	2.12.23	15.00 16.00	2	<i>Создание собственных функций в среде программирования Arduino</i>	Практик ум	Каб. 3	Беседа/опрос
26	5.12.23	15.00 16.00	2	<i>Передача данных через последовательный порт</i>	Практик ум	Каб. 3	Беседа/опрос
27	9.12.23	15.00 16.00	2	<i>Подключение коллекторного двигателя</i>	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
28	12.12.23	15.00 16.00	2	<i>Подключение коллекторного двигателя и сервопривода</i>	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Творческая работа
29	16.12.23	15.00 16.00	2	<i>Сборка машины, движущейся по заданному алгоритму</i>	Практик ум	Каб. 3	Проект

30	19.12.23	15.00 16.00	2	Зачет	Практик ум	Каб. 3	Проект
31	23.12.23	15.00 16.00	2	Итоговое занятие	Практик ум	Каб. 3	Проект
32	26.12.23	15.00 16.00	2	Программируемая робототехника, вводное занятие	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
33		15.00 16.00	2	Программирование в среде EV3	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
34		15.00 16.00	2	Блоки, многозадачность, основные определения, регуляторы	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
35		15.00 16.00	2	Продвинутая робототехника	Практик ум	Каб. 3	Проект
36		15.00 16.00	2	Одномерные массивы, применение, особенности	Практик ум	Каб. 3	Проект
37		15.00 16.00	2	Bluetooth соединение	Практик ум	Каб. 3	Проект
38		15.00 16.00	2	Захваты, манипуляторы.	Практик ум	Каб. 3	Проект
39		15.00 16.00	2	Соревновательная робототехника	Практик ум	Каб. 3	Проект
40		15.00 16.00	2	Робофест, Робофинист. Особенности подготовки	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
41		15.00 16.00	2	Робофест, Робофинист. Создание проектов, их защита.	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
42		15.00 16.00	2	Создание проектов, их защита	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
43		15.00 16.00	2	Проведение тренировок и соревнований	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
44		15.00 16.00	2	Проведение тренировок и соревнований.	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
45		15.00 16.00	2	Соревновательная робототехника. WRO, Junior Skills.	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
46		15.00 16.00	2	WRO, Junior Skills. Проведение тренировок и соревнований.	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа

47		15.00 16.00	2	WRO, Junior Skills. Спортивные номинации соревнований WRO прошлых лет	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
48		15.00 16.00	2	WRO, Junior Skills. Спортивные номинации соревнований	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
49		15.00 16.00	2	WRO, Junior Skills. Спортивные номинации соревнований	Практик ум	Каб. 3	Проект
50		15.00 16.00	2	Создание программ и конструкций для прохождения выбранной номинации	Практик ум	Каб. 3	Проект
51		15.00 16.00	2	Создание программ отладка и тестирование	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
52		15.00 16.00	2	Зачет	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа
53		15.00 16.00	2	Итоговое занятие	Практик ум	Каб. 3	Опрос/Тво рческая работа