

Структурное подразделение «Центр дополнительного образования»
муниципального общеобразовательного учреждения
«Шипицынская средняя общеобразовательная школа»

Рекомендовано
методическим советом
(протокол № 73
от «02» марта 2021г.)

Согласовано
Методист
А.Маслов Шашмурина Е.А.
02 марта 2021г.

Утверждаю
Директор МОУ
«Шипицынская СОШ»
Е.В.Селякова
(Приказ № 152 от 03.03.2021г.)



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«СТУДИЯ РОБОТОТЕХНИКИ»

на 2 года
для детей 10-17 лет.
Объединение «Студия робототехники»
(техническая направленность).
Программа реализуется с 2021 года.

Составитель
Урсу Алена Леонидовна,
педагог дополнительного образования.

п. Приводино
2021г.

1. Пояснительная записка

1.1. Краткая характеристика программы

Последние годы одновременно с информатизацией общества лавинообразно расширяется применение микропроцессоров в качестве ключевых компонентов автономных устройств, взаимодействующих с окружающим миром без участия человека. Стремительно растущие коммуникационные возможности таких устройств, равно как и расширение информационных систем, позволяют говорить об изменении среды обитания человека. Дополнительная образовательная программа «Студия робототехники» помогает раскрыть не только творческий и технический потенциал обучающегося, определить его резервные возможности, осознать свою личность в окружающем мире, способствует формированию стремления стать приспособленным к жизни человеком, мастером, исследователем, новатором.

Нормативно-правовое обеспечение:

1. ФЗ РФ «Об образовании в РФ» от 29.12.12г. № 273-ФЗ;
2. ПС «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» от 15.08.2015г.;
3. Целевая модель развития региональных систем дополнительного образования детей (Приказ Министерства просвещения РФ от 03.09.2019г № 467);
4. Приказ Министерства просвещения России «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» от 09.11.2018г. № 196;
5. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение от 04.09.2014г. № 1726-р;
6. Письмо Минобрнауки России «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей № 06-1844 от 11.12.2006г.;
7. СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» от 28.09.2020г.;
8. «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеобразовательных программ (включая разноуровневые программы)» от 18.11.2015г.;
9. Методические рекомендации по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей от 29.03.2016 г. ВК-641/09;
10. Регламент независимой оценки качества дополнительных общеобразовательных программ (Распоряжение министерства образования и науки Архангельской области от 06.02.2020 № 202).
11. Положение о промежуточной аттестации.
12. Положение об итоговой аттестации.
13. Устав МОУ «Шипицынская СОШ».
14. Положение о дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе.

1.2. Направленность образовательной программы

Направленность программы - техническая. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

Общеобразовательная общеразвивающая программа составлена с учетом интереса детей, предусматривает развитие у детей технических способностей и **социального заказа** (базируется на анализе анкетирования родителей (законных представителей)).

1.3. Новизна, актуальность и педагогическая целесообразность

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию. При внешней привлекательности поведения, роботы могут быть содержательно наполнены интересными и непростыми задачами, которые неизбежно встанут перед юными инженерами. Их решение сможет привести к развитию уверенности в своих силах и к расширению горизонтов познания.

Занимаясь с детьми на кружках робототехники, мы подготовим специалистов нового склада, способных к совершению инновационного прорыва в современной науке и технике.

Педагогическая целесообразность

Целесообразность данной программы является то, что обучающиеся углубляют и расширяют базовые знания на занятиях робототехники, это способствует осмыслению окружающей действительности через конструирование.

1.4. Цель образовательной программы

формирование и развитие технических способностей обучающихся, выявление, развитие и поддержку талантливых обучающихся через ознакомление с основами робототехнического конструирования.

1.5. Задачи образовательной программы

Образовательные

- Ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании роботов
- Реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой
- Решение учащимися ряда кибернетических задач, результатом каждой из которых будет работающий механизм или робот с автономным управлением

Развивающие

- Развитие у школьников инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования кибернетических систем
- Развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности
- Развитие креативного мышления и пространственного воображения учащихся
- Организация и участие в играх, конкурсах и состязаниях роботов в качестве закрепления изучаемого материала и в целях мотивации обучения

Воспитательные

- Повышение мотивации учащихся к изобретательству и созданию собственных роботизированных систем
- Формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного результата
- Формирование навыков проектного мышления, работы в команде

1.6. Отличительные особенности

Данная образовательная программа имеет ряд отличий от уже существующих аналогов.

- Элементы кибернетики и теории автоматического управления адаптированы для уровня восприятия детей, что позволяет начать подготовку инженерных кадров уже с 5 класса школы.
- Особенностью данной программы является нацеленность на конечный результат, т.е. ребенок создает не просто внешнюю модель робота, дорисовывая в своем воображении его возможности. Ребенок создает действующее устройство, которое

- решает поставленную задачу.
- Программа плотно связана с массовыми мероприятиями в научно-технической сфере для детей (турнирами, состязаниями, конференциями), что позволяет, не выходя за рамки учебного процесса, принимать активное участие в конкурсах различного уровня: от школьного до международного.

Педагогические принципы, лежащие в основе программы:

- доступности (простота, соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- наглядности (иллюстративность, наличие дидактических материалов)
- демократичности и гуманизма (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих способностей);
- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, обучающейся применяет свои знания в выполнении творческих работ).

Программа основана на потенциале образовательного учреждения, **реализуется в рамках учреждения СП «ЦДО» МОУ «Шипицынская СОШ» на базе МОУ «Приводинская СОШ».**

Характеристика обучающихся по программе

Группы обучающихся имеют разный интеллект, уровень знаний, умений и навыков; возраст детей с 10-17 лет, по 12 человек в группе. Набор и формирование групп осуществляется без вступительных испытаний. По программе могут обучаться мальчики и девочки в разновозрастных группах. Занятия позволяют младшим обучающимся развить свой кругозор, глядя на более старших, а старшим – чувство ответственности за себя и других.

Программа построена с учетом возрастных особенностей детей. На занятиях проводятся физкультминутки.

При приеме в объединение отбор обучающихся не проводится, медицинские противопоказания не учитываются. Дети-инвалиды и дети с ОВЗ могут заниматься совместно с основной группой. Весь курс обучения предусматривает постепенное обобщение знаний по различным темам курса математики.

1.7. Возраст детей, участвующих в реализации данной программы

- 10-13 лет – младшая группа
- 14-17 лет – старшая группа

Программа может быть скорректирована в зависимости от возраста учащихся. Некоторые темы взаимосвязаны со школьным курсом и могут с одной стороны служить пропедевтикой, с другой стороны опираться на него. Например, передаточные отношения связаны с обыкновенными дробями, которые изучаются во второй половине 5 класса.

Понятие скорости появляется на физике в 7 классе, но играет существенную роль в построении дифференциального регулятора.

Если кружок начинает функционирование в старшей группе, на многие темы потребуется гораздо меньше времени, но коснуться, так или иначе, нужно всего. Работая со старшеклассниками, проявившими интерес к робототехнике незадолго до окончания школы, приходится особенно бережно и тщательно относиться к их времени: создавать индивидуальные планы и при необходимости сокращать двухгодичный курс до одного года.

Особенности организации образовательного процесса в соответствии с учебно-тематическими планами в объединении для каждого года обучения.

Группы имеют разновозрастной состав обучающихся, разный интеллект, уровень знаний, умений и навыков; возраст детей с 10 - 17 лет, 8 и более человек в группе.

Программа построена с учетом возрастных особенностей детей.

При приеме в объединение отбор обучающихся не проводится, медицинские противопоказания не учитываются. Дети-инвалиды и дети с ОВЗ могут заниматься совместно с основной группой. Весь курс обучения предусматривает обучение детей творчеству, создает условия для возможного более широкого развития творческих способностей, творческой самореализации. Приобщение учащихся к творчеству, развивает познавательную и творческую активность, любознательность, любовь к творчеству, умение самостоятельно работать. В кружке создается такая атмосфера общения, которая оказывает благотворное воздействие на психику ребенка: нейтрализует агрессивные устремления, формирует коммуникативные навыки. Педагог помогает усваивать общепринятые нормы поведения обучающихся в группе, содействует формированию благоприятного психологического климата.

1.8. Сроки реализации программы

Программа рассчитана на двухгодичный цикл обучения.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора.

Во второй год учащиеся изучают пневматику, возобновляемые источники энергии, сложные механизмы и всевозможные датчики для микроконтроллеров. Программирование в графической инженерной среде изучается углубленно. Происходит знакомство с программированием виртуальных роботов на языке программирования, схожем с Си, основы теории автоматического управления, интеллектуальные и командные игры роботов, строят роботов-андроидов, а также занимаются творческими и исследовательскими проектами.

1.9. Режим занятий

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 учебному часу

Формы проведения занятий: беседы, практические занятия, самостоятельная работа, проектная деятельность.

Форма обучения по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе – очная, очная - заочная (дистанционная), заочное обучение с применением дистанционных технологий, индивидуальные образовательные маршруты и т. д;

Использование **метода проектов** позволяет обеспечить условия для развития у обучающихся навыков самостоятельной постановки задачи, выбора оптимального варианта их решения, самостоятельного достижения цели, анализа полученных результатов, с точки зрения решения поставленной задачи.

Межпредметные связи: темы тесно связаны с уроками физики, математики, информатики и предметами естественного цикла.

Предъявляемый результат в конце учебного года:

- осуществление сборки не менее 5 моделей роботов;
- создание индивидуальных конструкторских проектов;
- создание коллективного выставочного проекта;
- участие в соревнованиях и мероприятиях различного уровня.

Планируемые результаты освоения обучающимися программы

По окончании обучения учащиеся должны демонстрировать сформированные умения и навыки работы с Arduino и применять их в практической деятельности.

Ожидается, что в результате освоения навыков работы с платой Arduino и радиокомпонентами учащиеся будут **знать:**

1. понятие электрическая цепь, основные законы электричества;
2. принцип работы и назначение электрических элементов и датчиков;
3. основы программирования микроконтроллеров на языке C++.

Уметь:

1. читать принципиальные схемы и собирать их;
2. использовать электрические элементы, модули и датчики;
3. программировать микроконтроллер Arduino на языке C++.

Личностные:

1. учащийся знает и соблюдает технику безопасности при работе с электронными устройствами;
2. умеет выступать перед аудиторией;
3. развиты навыки сотрудничества со взрослыми и сверстниками.

Метапредметные:

1. оперирует понятиями такими как: «алгоритм», «исполнитель» «робот», «объект», «система», «модель»;
2. умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией и оценивать правильность выполнения поставленной задачи.

5. Содержание программы

Раздел 1. Введение в робототехнику (6 часов)

Техника безопасности. Что такое робототехника? Знакомство с платой Arduino. Знакомство с Arduino IDE. Первый запуск и первая программа

Практическая часть Arduino IDE . Анализ программы Blink

Раздел 2. Цифровые контакты ввода-вывода и ШИМ (14 часов)

Цифровые контакты. Подключение внешнего светодиода Закон Ома и формула расчёта мощности Программирование цифровых выводов Широтно-импульсная модуляция Считывание сигнала с цифрового входа Управляемый RGB светодиод

Практическая часть Расчёт мощности светодиода Дискретное переключение Широтно-импульсная модуляция Переключатель RGB светодиода

Раздел 3. Работа с аналоговым сигналом (15 часов)

Аналоговый и цифровой сигнал Сравнение аналогового и цифрового сигнала Преобразование из аналогового сигнала в цифровой Считывание аналоговых датчиков с Arduino Читаем данные при помощи потенциометра Аналоговые датчики Датчик температуры Резистивный делитель напряжения Управление аналог. выходами при помощи аналог. входов

Практическая часть Считывание аналогового сигнала Использование потенциометра Гироскоп и акселерометр Измерение температуры при помощи термометра сопротивления (или термопары) Проект “Делитель напряжения”

Регулирование аналогового выхода при помощи сигнала на аналоговом входе

Раздел 4. Исполнительные механизмы (19 часов)

Двигатель постоянного тока Схема включения двигателя постоянного тока Транзистор как переключатель Подключение двигателя Управление двигателем при помощи ШИМ Н-мост Управление направлением вращения двигателя постоянного тока с помощью Н-моста Сборка схемы Н-моста Управление серводвигателем Контроллер серводвигателя Радиальное измерение расстояния

Раздел 5. Проектная деятельность (18 часов)

Моделирование проекта на компьютере Сборка и настройка проекта Тестирование прототипа и отладка Защита проекта

Практическая часть Мой проект роботизации процесса на базе Arduino

Раздел 6. Работа со звуком (6 часов)

Техника безопасности. Свойства звука Генерация звук Создание мелодии

Практическая часть Создание массивов нот и определение их длительности звучания

Раздел 7. USB и последовательный интерфейс (12 часов)

Реализация последовательного интерфейса Платы Arduino с дополнительным микроконтроллером для преобразования USB в последовательный порт Опрос Arduino с компьютера Использование специальных символов. Изменение представлений типа данных Общение с Arduino Интерфейс Processing Отправка команд для управления компьютером

Практическая часть Отправка последовательности цифр для управления RGB-светодиодом Отправка одиночных символов для управления светодиодом Отправка данных из Processing-приложения в Arduino Эмуляция клавиатуры Эмуляция мыши

Раздел 8. Сдвиговые регистры (6 часов)

Что такое сдвиговый регистр? Сдвиговые регистры и назначение их контактов Принцип действия сдвиговых регистров Создание световых эффектов с помощью сдвигового регистра

Практическая часть Эффект "бегущий всадник" Отображение данных в виде гистограммы

Раздел 9. Интерфейсы передачи данных (16 часов)

Интерфейсная шина I²C Схема подключения устройств I²C Взаимодействие и идентификация устройств по I²C Связь с датчиком температуры I²C Интерфейсная шина SPI Подключение и конфигурация устройств SPI Протокол передачи данных SPI Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями Библиотека LiquidCrystal и её использование.

Практическая часть Настройка жидкокристаллического дисплея Создание специальных символов и анимации Создание регулятора температуры

Раздел 10 Подключение Arduino к Интернету (12 часов)

Arduino и Ethernet и термины Управление платой Arduino из Интернета Написание сервера на базе Arduino Управление платой Arduino по сети

Практическая часть Подключение к сети платы Arduino Создание простой веб-страницы Подключение к сети и получение IP-адреса через DHCP Ответ на клиентский запрос Отправка данных в реальном времени в графические сервисы

Раздел 11. Проектная деятельность (16 часов)

Моделирование проекта на компьютере Сборка и настройка проекта Тестирование прототипа и отладка Защита проекта

Практическая часть Мой проект роботизации процесса на базе Arduino

7. Тематическое планирование занятий

1 год обучения

Раздел 1. Введение в робототехнику (6 часов)					
№ урока	Название темы урока	Практическая часть	Кол-во часов	Теория	Практика
1	Техника безопасности. Что такое робототехника?	1. <i>Arduino IDE</i> 2. <i>Анализ программы Blink</i>	1	1	5
2	Знакомство с платой Arduino		1		
3-4	Знакомство с Arduino IDE		2		
5-6	Первый запуск и первая программа		2		
Раздел 2. Цифровые контакты ввода-вывода и ШИМ (14 часов)					

Теория-4, практика - 10ч.			
7	Цифровые контакты	1. <i>Расчёт мощности светодиода</i> 2. <i>Дискретное переключение</i> 3. <i>Широтно-импульсная модуляция</i> 4. <i>Переключатель RGB светодиода</i>	1
8	Подключение внешнего светодиода		1
9-12	Закон Ома и формула расчёта мощности		4
13-14	Программирование цифровых выводов		2
15-16	Широтно-импульсная модуляция		2
17-18	Считывание сигнала с цифрового входа		2
19-20	Управляемый RGB светодиод		2
Раздел 3. Работа с аналоговым сигналом (15 часов) Теория-3, практика - 12ч.			
21	Аналоговый и цифровой сигнал	1. Считывание аналогового сигнала 2. Использование потенциометра 3. Гироскоп и акселерометр 4. Измерение температуры при помощи термометра сопротивления (или термопары) 5. Проект “Делитель напряжения” 6. Регулирование аналогового выхода при помощи сигнала на аналоговом входе	1
22	Сравнение аналогового и цифрового сигнала		1
23	Преобразование из аналогового сигнала в цифровой		1
24-25	Считывание аналоговых датчиков с Arduino		2
26-27	Читаем данные при помощи потенциометра		2
28-29	Аналоговые датчики		2
30-31	Датчик температуры		2
32-33	Резистивный делитель напряжения		2
34-35	Управление аналог. выходами при помощи аналог. входов		2
Раздел 4. Исполнительные механизмы (19 часов) Теория-4, практика - 15ч.			
36-37	Двигатель постоянного тока	1. Считывание аналогового сигнала 2. Использование потенциометра 3. Гироскоп и акселерометр 4. Измерение температуры при помощи термометра сопротивления (или термопары) 5. Проект “Делитель напряжения” 6. Регулирование аналогового выхода при помощи сигнала на аналоговом входе	2
38-39	Схема включения двигателя постоянного тока		2
40-41	Транзистор как переключатель		2
42-	Подключение двигателя		2

43			
44-45	Управление двигателем при помощи ШИМ		2
46	H-мост		1
47-48	Управление направлением вращения двигателя постоянного тока с помощью H-моста		2
49-50	Сборка схемы H-моста		2
51	Управление серводвигателем		1
52	Контроллер серводвигателя		1
53-54	Радиальное измерение расстояния		2
Раздел 5. Проектная деятельность (18 часов) Теория-1, практика - 17ч.			
55	Выбор проекта из предложенного списка	1. Мой проект роботизации процесса на базе Arduino	1
56	Планирование реализации		1
57-58	Моделирование проекта на компьютере		2
59-60	Подготовка всех требуемых материалов и деталей		2
61-62	Сборка и настройка проекта		2
63-64	Написание и отладка программы		2
65-66	Тестирование прототипа и отладка		2
67-72	Оценка проектов		6
Итого:			72 часа Теория-14, практика - 58ч.

2 год обучения

Раздел 6. Работа со звуком (6 часов) Теория-1, практика - 5ч.			
1	Техника безопасности. Свойства звука	1. Создание массивов нот и определение их длительности звучания	1
2-3	Генерируем звук (программа)		2
4	Собираем схему с динамиком		1
5-6	Создание мелодии		2
Раздел 7. USB и последовательный интерфейс (12 часов) Теория-2, практика - 10ч.			
7	Реализация последовательного интерфейса	1. Отправка последовательности цифр для управления RGB-светодиодом 2. Отправка одиночных символов для управления светодиодом	1
8	Платы Arduino с дополнительным микроконтроллером для преобразования USB в последовательный порт		1

9	Опрос Arduino с компьютера	3. Отправка данных из Processing-приложения в Arduino 4. Эмуляция клавиатуры 5. Эмуляция мыши	1
10	Использование специальных символов. Изменение представлений типа данных		1
11-13	Общение с Arduino		3
14-15	Интерфейс Processing		2
16-18	Отправка команд для управления компьютером		3
Раздел 8. Сдвиговые регистры (6 часов) Теория-2, практика - 4ч.			
19	Что такое сдвиговый регистр?	1. Эффект "бегущий всадник" 2. Отображение данных в виде гистограммы	1
20	Сдвиговые регистры и назначение их контактов		1
21	Принцип действия сдвиговых регистров		1
22-24	Создание световых эффектов с помощью сдвигового регистра		3
Раздел 9. Интерфейсы передачи данных (16 часов) Теория-5, практика - 11ч.			
25	Интерфейсная шина I ² C	1. Настройка жидкокристаллического дисплея 2. Создание специальных символов и анимации 3. Создание регулятора температуры	1
26	Схема подключения устройств I ² C		1
27	Взаимодействие и идентификация устройств по I ² C		1
28-30	Связь с датчиком температуры I ² C		3
31	Интерфейсная шина SPI		1
32	Подключение и конфигурация устройств SPI		1
33	Протокол передачи данных SPI		1
34	Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями		2
35-39	Библиотека LiquidCrystal и её использование.		5
Раздел 10 Подключение Arduino к Интернету (12 часов) Теория-2, практика - 10ч.			
40-42	Arduino и Ethernet и термины	1. Подключение к сети платы Arduino 2. Создание простой веб-страницы 3. Подключение к сети и получение IP-адреса через DHCP 4. Ответ на клиентский запрос 5. Отправка данных в реальном времени в графические сервисы	3
43-45	Управление платой Arduino из Интернета		3
46-48	Написание сервера на базе Arduino		3
49-51	Управление платой Arduino по сети		3
Раздел 11. Проектная деятельность (16 часов) Теория-2, практика - 14ч.			
52	Выбор проекта из предложенного списка	1. Мой проект роботизации процесса на базе Arduino	1
53	Планирование реализации		1
54-	Моделирование проекта на компьютере		3

56		
57-59	Подготовка всех требуемых материалов и деталей	3
60-64	Сборка и настройка проекта	4
65-67	Тестирование прототипа и отладка	3
68-72	Оценка проектов	5
Итого		72 часов Теория-14, практика - 58ч.

Календарный учебный график 1 года

Месяц	День проведения	№ занятия	Наименование разделов, тем	Всего часов	Теория	Практика
Сентябрь		1	Техника безопасности. Что такое робототехника?	1	1	
Сентябрь		2	Знакомство с платой Arduino	1		1
Сентябрь		3-4	Знакомство с Arduino IDE	2		2
Сентябрь		5-6	Первый запуск и первая программа	2		2
Сентябрь		7-8	Цифровые контакты Подключение внешнего светодиода	2		2
октябрь		9-12	Закон Ома и формула расчёта мощности	4	2	2
октябрь		13-14	Программирование цифровых выводов	2		2
октябрь		15-16	Широтно-импульсная модуляция	2		2
ноябрь		17-18	Считывание сигнала с цифрового входа	2		2
ноябрь		19-20	Управляемый RGB светодиод	2	2	
ноябрь		21	Аналоговый и цифровой сигнал	1		1
ноябрь		22	Сравнение аналогового и цифрового сигнала	1		1
ноябрь		23-24	Преобразование из аналогового сигнала в цифровой Считывание аналоговых датчиков с Arduino	2		2
Декабрь		25-26	Читаем данные при помощи потенциометра	2		2
Декабрь		27-28	Аналоговые датчики	2		2
Декабрь		29-32	Датчик температуры Резистивный делитель напряжения	4	2	2

Январь		33-35	Управление аналог. выходами при помощи аналог. входов	3	1	2
Январь		36	Двигатель постоянного тока	1	1	
Январь		37-38	Схема включения двигателя постоянного тока	2		2
Январь Февраль		39-42	Транзистор как переключатель Подключение двигателя	4	2	2
Февраль		43-44	Управление двигателем при помощи ШИМ	2		2
Февраль		45-46	H-мост	2		2
Февраль		47-48	Управление направлением вращения двигателя постоянного тока с помощью H-моста	2		2
Март		49-50	Сборка схемы H-моста	2		2
Март		51-52	Управление серводвигателем	2	2	
Март		53-54	Контроллер серводвигателя	2		2
Март		55	Выбор проекта из предложенного списка	1	1	
Март		56	Планирование реализации	1		1
Апрель		57-58	Моделирование проекта на компьютере	2		2
Апрель		59-60	Подготовка всех требуемых материалов и деталей	2		2
Апрель		61-62	Сборка и настройка проекта	2		2
Май		63-64	Написание и отладка программы	2		3
Май		65-66	Тестирование прототипа и отладка	2		2
Май		67-72	Оценка проектов	6		6
			Итого	72	14	58

Календарный учебный график 2года

Месяц	№ занятия	Наименование разделов, тем	Всего часов	Теория	Практика
Сентябрь	1	Техника безопасности. Свойства звука	1	1	
Сентябрь	2	Генерируем звук (программа)	1		1
Сентябрь	3-4	Собираем схему с динамиком	2		2
Сентябрь	5-6	Создание мелодии	2		2

Сентябрь	7-8	Реализация последовательного интерфейса	2		2
октябрь	9-12	Платы Arduino с дополнительным микроконтроллером для преобразования USB в последовательный порт	4	2	2
октябрь	13-14	Опрос Arduino с компьютера	2		2
октябрь	15-16	Использование специальных символов. Изменение представлений типа данных	2		2
ноябрь	17-18	Общение с Arduino Интерфейс Processing Отправка команд для управления компьютером	2		2
ноябрь	19-20	Что такое сдвиговый регистр?	2	2	
ноябрь	21	Сдвиговые регистры и назначение их контактов	1		1
ноябрь	22	Принцип действия сдвиговых регистров	1		1
ноябрь	23-24	Создание световых эффектов с помощью сдвигового регистра	2		2
Декабрь	25-26	Интерфейсная шина I ² C	2		2
Декабрь	27-28	Схема подключения устройств I ² C	2		2
Декабрь	29-32	Взаимодействие и идентификация устройств по I ² C	4	2	2
Январь	33-35	Связь с датчиком температуры I ² C	2		2
Январь	35-36	Интерфейсная шина SPI Подключение и конфигурация устройств SPI	2	2	
Январь	37-38	Протокол передачи данных SPI Взаимодействие с жидкокристаллическими дисплеями	2		2
Январь Февраль	39-42	Библиотека LiquidCrystal и её использование.	4	2	2
Февраль	43-44	Arduino и Ethernet и термины	2		2
Февраль	45-46	Управление платой Arduino из Интернета	2		2
Февраль	47-48	Написание сервера на базе Arduino	2		2
Март	49-50	Управление платой Arduino по сети	2		2
Март	51-52	Выбор проекта из предложенного списка	2	2	
Март	53-54	Планирование реализации	2		2

Март	55	Моделирование проекта на компьютере	1	1	
Март	56	Подготовка всех требуемых материалов и деталей	1		1
Апрель	57-58	Сборка и настройка проекта	2		2
Апрель	59-60	Тестирование прототипа и отладка	2		2
Апрель	61-62	Оценка проектов	2		2
Май	63-64	Написание и отладка программы	2		3
Май	65-66	Тестирование прототипа и отладка	2		2
Май	67-72	Оценка проектов	6		6
		Итого	72	14	58

7. Учебно - методическое и материально – техническое обеспечение образовательного процесса

Условие реализации программы

Кадровое обеспечение программы

Урсу Алена Леонидовна, педагог дополнительного образования. Педагог 1 раз в 3 года проходит курсовую подготовку в АО ИОО по профилю деятельности. Профессиональные компетенции педагога соответствуют профессиональному стандарту «Профессиональный стандарт педагога дополнительного образования детей и взрослых».

Материально – техническое обеспечение

- оборудование для демонстрации мультимедийных программ и презентаций (компьютер, мультимедийный проектор).
- ПК ученика
- ПК учителя
- Локальная сеть
- стартовый набор для занятия робототехникой на базе Arduino Uno
- стартовый набор датчиков
- Arduino MEGA 2560
- Arduino Shild Ethernet
- Li-ion аккумуляторы 18600
- LAFVIN Car Kit, smart robot

Программное обеспечение:

1. Arduino IDE
2. Notepad++

Google Chrome

Дидактические материалы:

3. тематические текстовые подборки (лекционный материал, разъяснения);
4. чертежи, пособия;
5. темы и описание обучающих, практических заданий;
6. изображение образцов изделий, тематические фотоподборки;
7. видеопрезентации, электронные презентации;
8. публикации в СМИ.

8. Формы аттестации (контроля)

- анкетирование и опрос;
- промежуточная - проводится по итогам обучения за полугодие. К промежуточной аттестации допускаются все учащиеся, занимающиеся по дополнительной общеобразовательной программе, вне зависимости от того, насколько систематично они посещали занятия. Сроки проведения промежуточной аттестации – **декабрь**. итоговая - представляет собой оценку качества усвоения обучающимися содержания дополнительной общеобразовательной программы по итогам учебного года.
- итоговой аттестации допускаются все обучающиеся, закончившие обучение по дополнительной общеобразовательной программе и успешно прошедшие промежуточную аттестацию.

Оценочные материалы

Оценочные материалы представляют собой пакет диагностических методик, позволяющих определить достижение учащимися планируемых результатов в соответствии с целью и задачами программы.

Зачетные работы построены таким образом, что перед выполнением самостоятельного задания учащиеся повторяют и выполняют вместе с педагогом подобные задания из зачетной работы. На втором занятии дети работают самостоятельно. Проверочные задания выдаются учащимся на распечатанных листочках, а так же в электронном виде.

Самостоятельные практические работы учащимся выполняются по определенному заданию/макету (эталону) педагога согласно пройденным темам/разделам.

Методические материалы

Методическое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Студия робототехники» включает в себя обеспечение образовательного процесса согласно учебно-тематическому плану различными методическими материалами.

На занятиях используются инструкции по ТБ, теоретический материал по ведению занятий, интернет-ресурсы по темам занятий, дидактические игры.

Критерии оценивания освоения программы обучающимися:

1. Высокий уровень

Обучающийся владеет знаниями и умениями, в соответствии с требованиями программы, имеет определенные достижения в своей деятельности, заинтересован конкретной деятельностью, активен и инициативен. Обучающийся выполняет задания без особых затруднений, проявляет творческий подход при выполнении проектов. Обучающийся уверенно защищает мини-проекты, владеет терминологией, участвует в конкурсах и занимает призовые места.

2. Средний уровень

Обучающийся владеет основными знаниями и умениями, предлагаемыми программой, с программой справляется, но иногда испытывает трудности при выполнении самостоятельных работ. Занятия для него не обременительны, занимается с интересом, но больших достижений не добивается. При защите мини-проектов прибегает к помощи педагога. Участвует в конкурсах, но не занимает призовые места.

3. Низкий уровень

Обучающийся в полном объеме программу не усвоил. Имеет основные знания и умения, но реализовать их в своей деятельности не может. Занимается без особого интереса, самостоятельности не проявляет. Участвует в конкурсах в качестве зрителя.

Список использованных источников

Перечень методических пособий:

1. Онлайн программа на сайте робототехника18.рф

2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>

Перечень методических материалов:

1. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Заметки Ардуинщика»
2. Канал об Ардуино на [youtube.com](https://www.youtube.com) «Учимся программировать Arduino на визуальном языке Scratch с командой робототехников Карандаш и Самоделкин».

Список литературы для педагога:

1. Блум Джереми Б71 Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.: ил
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://robotnik18.ru)

Список литературы для учащихся:

1. Блум Джереми Б71 Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2015. — 336 с.: ил
2. Справочник по C++ на сайте <http://wiki.amperka.ru>
2. Справочник по Arduino на сайте <http://wiki.amperka.ru>
3. Онлайн программа на сайте [роботехника18.рф](http://robotnik18.ru)