

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СОКОЛОВСКАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4»

РАССМОТРЕНО
на заседании педагогического совета
протокол № 1 «31» 08 2023г

УТВЕРЖДАЮ
директор МБОУ «Соколовская СОШ №4»
Шледевиц И.Г.
приказ № 126 от 13.08.23

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Программирование устройств на платформе Arduino»

Направленность программы: техническая

Уровень программы: стартовый

Возраст обучающихся: 14-18 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор:
педагог дополнительного образования
Эккардт Олег Леонидович

Соколовка
2023

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы»

1.1. Пояснительная записка

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

- Федеральный закон от 29.12.2012 №273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.03.2022);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 29.05.2015 г. № 996-р.;

- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 (Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 г. № 678-р);

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 30.09.2020 г. №533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. №196»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 г. № 497 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 г. № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.03.2016 г. № ВК-641/09 «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»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «О направлении методических рекомендаций по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

- Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 31.01.2022 г. № ДГ-245/06 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»);

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 г. № АК-2563/05 «О методических рекомендациях по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Направленность (профиль) программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Программирование устройств на платформе Arduino» имеет **техническую направленность**, которая ориентирована на формирование и развитие научного мировоззрения, освоение методов научного познания мира, развитие исследовательских, прикладных и конструкторских способностей.

Новизна и актуальность

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Программирование устройств на платформе Arduino» основана на том, что она решает не только конструкторские, научные, но и эстетические вопросы, которые способствуют становлению обучающегося как личности, умеющего применять инженерные умения в социальном обществе.

Актуальность предлагаемой программы заключается в том, что комплект Arduino помогает стимулировать школьников к естественным наукам и инженерному искусству. В основе обучения лежит формирование универсальных учебных действий, а также способов деятельности, уровень усвоения которых предопределяет успешность последующего обучения ребёнка. Это одна из приоритетных задач начального образования.

Отличительная особенность программы

Данная программа реализуется на основе системно-деятельностного подхода, где центральное место занимает проектная деятельность, в ходе которой учащиеся осваивают конструирование и начальное программирование робототехнических моделей, учащиеся начинают понимать, как соотносится реальная жизнь и абстрактные научные теории и факты.

Также программа предусматривает применение дистанционных технологий на образовательной платформе «Я класс» и «Tinkercad»

Адресат программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для обучающихся 14-18 лет среднего звена. Формируются одновозрастные или разновозрастные группы, численностью до 8 человек. Набор учащихся в группу осуществляется на основе свободного выбора детьми и их родителями (законными представителями), без отбора и предъявления требований к наличию у них специальных умений у ребенка.

Наполняемость группы – 8 человек

Срок реализации программы и объем учебных часов

Программа рассчитана на 1 год обучения. Объем учебных часов: 34 часов в год по 1 часу в неделю.

Формы обучения: очная с применением дистанционных технологий.

Режим занятий: Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 академическому часу (40 минут).

1.2. Цель и задачи дополнительной образовательной программы

Цель программы: Развитие технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения учащихся в процессе проектирования, моделирования, конструирования и программирования на конструкторе Arduino.

Задачи программы:

Образовательные:

- Дать первоначальные знания о конструкции устройств и строений;
- Научить основам конструирования и программирования
- Сформировать общенаучные и технологические навыки конструирования и проектирования;
- Ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Развивающие:

- Развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- Развивать психофизиологические качества учеников (память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном);
- Развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Воспитательные:

- Формировать творческое отношение к выполняемой работе;

- Воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

1.3. Содержание программы

Таблица 1

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Введение	2	1	1	Беседа
2	Сборка проектов на Arduino	32	5	27	Практическая работа
Итого часов		34	6	28	

Содержание учебного плана программы

Введение (2 часа)

Теория (1 час): Знакомство с конструктором Arduino.

Практика (1 час): Обзор программного обеспечения.

Сборка проектов на Arduino (32 часа)

Теория (5 часов): Проводники и плата прототипирования. Блоки питания. Техника безопасности. Аналоговые входы Arduino. Широкоимпульсная модуляция. RGB-светодиод.

Практика (27 часов): Светодиодный маячок на 4 светодиодах. Бегущий огонек на 8-ми светодиодах. Десятисегментный линейный индикатор. Пульсирующая шкала. Два светофора на перекрестке. Подключаем к Arduino кнопку. Боремся с дребезгом контактов кнопки. Подключаем несколько кнопок, управляем светодиодами. `delay()` и `millis()` – управляем скоростью и направлением «бегущего огня» с помощью кнопок. Подключение 7-сегментного одноразрядного индикатора. Аналоговые входы Arduino. Подключение потенциометра. Использование потенциометра в качестве регулятора показаний светодиодной шкалы. Клавиатура по однопроводной аналоговой линии. Клавиатура по однопроводной аналоговой линии. ШИМ. Балансир яркости двух светодиодов. Радуга на RGB-светодиоде. До-ре-ми-фа- соль-ля-си. Воспроизводим звуки на Arduino. Воспроизводим звуки разных октав. Двумерные массивы. Музыкальный звонок. Библиотеки Arduino. Создание собственной библиотеки. Матричная клавиатура 4x4. Пианино на матричной клавиатуре. ЖК дисплей на контроллере. Калькулятор на матричной клавиатуре. Подключаем двухкоординатный

двойстик. Подключение 4-фазного шагового двигателя. Ультразвуковой датчик расстояния.

1.4. Планируемые результаты

Личностные результаты:

- оценивать жизненные ситуации (поступки, явления, события) с точки зрения собственных ощущений (явления, события), в предложенных ситуациях отмечать конкретные поступки, которые можно оценить, как хорошие или плохие;
- называть и объяснять свои чувства и ощущения, объяснять своё отношение к поступкам с позиции общечеловеческих нравственных ценностей;
- самостоятельно и творчески реализовывать собственные замыслы

Метапредметные результаты:

Познавательные УУД:

- определять, различать и называть детали конструктора,
- конструировать по условиям, заданным взрослым, по образцу, по чертежу, по заданной схеме и самостоятельно строить схему.
- ориентироваться в своей системе знаний: отличать новое от уже известного.
- перерабатывать полученную информацию: делать выводы в результате совместной работы всего класса, сравнивать и группировать предметы и их образы;

Регулятивные УУД:

- уметь работать по предложенным инструкциям.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.
- определять и формулировать цель деятельности на занятии с помощью педагога;

Коммуникативные УУД:

- уметь работать в паре и в коллективе; уметь рассказывать о постройке.
- уметь работать над проектом в команде, эффективно распределять обязанности.

Предметные результаты:

В результате обучения, учащиеся знают:

- простейшие основы механики;
- правила безопасной работы;
- компьютерную среду программирования и моделирования Arduino;
- виды конструкций, неподвижное и подвижное соединение деталей;
- технологическую последовательность изготовления конструкций

В результате обучения, учащиеся умеют:

- работать по предложенным инструкциям, анализировать, планировать предстоящую практическую работу.

Раздел № 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий	Сроки проведения промежуточной итоговой аттестации
1	1	15.09.23	26.06.24	34	1	34	Пятница 17.00-17.45	14.06.24

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

Для проведения занятий по программе используется специализированный класс (72 кв. м), имеющий специализированную мебель и технику для проведения занятий.

Учебная зона кабинета:

- ученические столы на одно место – 10 шт.;
- стулья – 10 шт.;
- доска маркерная;
- стол для робототехники;
- стеллаж – 2 шт.;
- рабочее место преподавателя (компьютерный стол +компьютерный стул 1 место)
- МФУ;
- Ноутбуки
- Проектор
- Экран
- Программное обеспечение Arduino IDE
- виртуальное программирование Tinkercad
- Конструктор Arduino

Информационное обеспечение:

- <https://arduino.ru/Reference>
- <https://alexgyver.ru/lessons/>

Кадровое обеспечение:

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим опыт работы в технической направленности с обучающимися не менее 3 лет, образование – высшее педагогическое.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы аттестации: по дополнительной общеобразовательной программе «Программирование устройств на платформе Arduino» проводится посредством защиты группового проекта и тестирования.

Оценочные материалы:

Текущий контроль: осуществляется в процессе проведения опроса учащихся, выполнения практических работ, тестирования, а также выполнения индивидуальных заданий на каждом занятии, а также по завершении каждой темы — контрольная (самостоятельная) работа;

Промежуточный контроль: проверяется степень усвоения учащимися пройденного за первое полугодие материала;

Итоговый контроль осуществляется в конце учебного года в виде итогового занятия (соревнования/выставки) с демонстрацией созданных проектов. Результаты аттестации оформляются протоколом (Приложение 2).

Низкий уровень освоения образовательной программы предполагает усвоение основных тем программы, выполнение типовых заданий по заданным схемам.

Средний уровень предполагает усвоение основных тем программы, самостоятельность в выборе инструментария, способов работы при выполнении задания.

Высокий уровень предполагает возникновение самостоятельных идей у учащихся и реализацию их через участие в различных проектах, конкурсах, фестивалях и т.п.

2.4. Методические материалы

- *особенности организации образовательного процесса:* занятия проводятся в **очной** форме, но также применяются **дистанционная**

- *методы обучения:* словесный, наглядно-практический, проектный, игровой.




- *формы организации образовательного процесса:* индивидуально-групповая.

- **формы организации учебного занятия:** практическая работа, беседа, защита проектов, лекция.

- **педагогические технологии:** групповое обучение, программированное обучение, разноуровневое обучение, дистанционное обучение, проектная деятельность, игровая деятельность, решение изобретательских задач.

- **дидактические материалы:**

Напиши названия деталей

Задание: Программирование. Опишите программу

1	<pre>int red=2; int eyl=3; int gre=4; void setup() { pinMode(red,OUTPUT); pinMode(eyl,OUTPUT); pinMode(gre,OUTPUT); } void loop() { digitalWrite(red, HIGH); digitalWrite(eyl, LOW); digitalWrite(gre, LOW); delay(3000); digitalWrite(red, HIGH); digitalWrite(eyl, HIGH); digitalWrite(gre, LOW); delay(1000); digitalWrite(red, LOW); digitalWrite(eyl, LOW); digitalWrite(gre, HIGH);</pre>	
---	--	--

<pre>delay(3000); digitalWrite(red, LOW); digitalWrite(eyl, HIGH); digitalWrite(gre, LOW); delay(1000); }</pre>	
---	--

2.5. Список литературы

- список литературы, рекомендованный педагогам:

Книга

1. Автоматизированные устройства. ПервоРобот. Книга для учителя. LEGOGroup, перевод ИНТ, - 134 с, ил.
2. Копосов Д. Г. Практикум для 5-6 классов: Первый шаг в робототехнику. – М., «БИНОМ». Лаборатория знаний, 2012. – 286 с.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – Спб.: «Наука», 2011. - 263 с..

- список литературы, рекомендованной для обучающихся и родителям:

1. Азимов Айзек. Я, робот. Серия: Библиотека приключений. М: Эксмо, 2000 г.
2. Мерзликин А.Н. Лего – конструирование для учащихся начальной школы. –М., 2012.
3. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей.. – Спб.: «Наука»,2011. - 263 с. с.
4. Филиппов С.А. Робототехника для детей и взрослых. – СПб.: Наука, 2010 г.
5. Энциклопедический словарь юного техника.– М., «Педагогика», 1988.- 463

Календарно-тематический план

№ п/п	Тема занятия	Дата проведения	Корректировка дат	Характеристика видов деятельности	Форма контроля
1. Введение (2 часа)					
1	Знакомство с конструктором Arduino	15.09.23		Знакомство с курсом	беседа
2	Обзор программного обеспечения	22.09.23		Знакомство с курсом	Практическая работа
2. Сборка проектов в Arduino (32 часа)					
3	Проводники и плата прототипирования/ Блоки питания. Техника безопасности	29.09.23		Применение знаний для конструирования конструкции	Практическая работа
4	Светодиодный маячок на 4 светодиодах	06.10.23		Сборка и программирование и написание программы	Беседа
5	Бегущий огонек на 8-ми светодиодах	13.10.23		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
6	Десятиsegmentный линейный индикатор. Пульсирующая шкала	20.10.23		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
7	Два светофора на перекрестке	27.10.23		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
8	Подключаем к Arduino кнопку	03.11.23		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
9	Боремся с	17.11.23		Сборка и	Практическая

	дребезгом контактов кнопки			программирование и написание программы	ская работа
10	Подключаем несколько кнопок, управляем светодиодами	24.11.23		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
11	delay() и millis() – управляем скоростью и направлением «бегущего огня» с помощью кнопок	01.12.23		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
12	Подключение 7-сегментного одnorазрядного индикатора	08.12.23		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
13	Аналоговые входы Arduino	15.12.23		Сборка и программирование и написание программы	Беседа
14	Аналоговые входы Arduino. Подключение потенциометра	22.12.23		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
15	Использование потенциометра в качестве регулятора показаний светодиодной шкалы	12.01.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
16	Клавиатура по однопроводной аналоговой линии	19.01.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
17	Широтно-импульсная модуляция	26.01.24		Сборка и программирование и написание программы	Беседа
18	ШИМ. Балансир яркости двух светодиодов	02.02.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа

19	RGB-светодиод	09.02.24		Сборка и программирование и написание программы	Беседа
20	Радуга на RGB-светодиоде	16.02.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
21	До-ре-ми-фа-соль-ля-си. Воспроизводим звуки на Arduino	01.03.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
22	Воспроизводим звуки разных октав. Двумерные массивы	15.03.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
23	Музыкальный звонок	29.03.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
24	Библиотеки Arduino. Создание собственной библиотеки	05.04.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
25	Матричная клавиатура 4x4	12.04.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
26	Пианино на матричной клавиатуре	19.04.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
27	ЖК дисплей на контроллере	26.04.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
28	Калькулятор на матричной клавиатуре	03.05.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
29	Подключаем двухкоординатный джойстик	17.05.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа

30	Подключение 4-фазного шагового двигателя	24.05.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
31	Ультразвуковой датчик расстояния	31.05.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
32	Ультразвуковой датчик и шаговый двигатель	07.06.24		Сборка и программирование и написание программы	Практическая работа
33	Промежуточная аттестация. Защита проекта	14.06.24		Умение называть характеристики модели, историю модели	Защита проекта
34	Обобщение по курсу	21.06.24			Беседа

Протокол
результатов итогового тестирования

№/п	ФИ	класс	максимальный балл	набранное количество баллов	процент выполнения	уровень