

Министерство образования и науки Самарской области  
Государственное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования Самарской области  
«Самарский областной центр детско-юношеского технического творчества»

Принята на заседании  
Методического Совета  
Протокол № 3

от « 20 » июня 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ  
И.о. директора ГБОУ ДО СО СОЦДИОТТ



А.С. Сафронов/  
\_\_\_\_\_ 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности

**«Основы программирования Arduino»**  
(IT-квантум, базовый модуль)

Возраст детей: 12-17 лет  
Срок реализации: 1 год

**Разработчик:**  
Кузьмин Владимир Ильич,  
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка.....	3
2. Учебно-тематический план.....	10
3. Содержание .....	12
4. Методическое обеспечение.....	17
5. Список литературы .....	20
6. Приложение 1 Календарно-тематический план.....	21
7. Приложение 2. Методические материалы.....	24

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Основы программирование Arduino» способствует приобщению учащихся к новейшим техническим, информационным технологиям и логическому развитию учащихся посредством творческой и проектной деятельности. Приоритетная задача программы – обучение основам программирования.

Изучая программирование, учащиеся получают глубокое понимание принципов работы компьютера, организации ввода, вывода и хранения информации, принципов построения диалоговых приложений, познают азы профессии программиста.

Современный период развития общества характеризуется масштабными изменениями в окружающем мире, влекущими за собой пересмотр социальных требований к образованию, предполагающими его ориентацию не только на усвоение обучающимся определенной суммы знаний, но и на развитие его личности, а также овладение метапредметными компетенциями. Большими возможностями в развитии школьников обладает подготовка в области информационных технологий и программирования. Программа отвечает потребностям общества, формированию творческих способностей и развитию личности. Этими факторами определяется *выбор уровня и направленности программы*.

Программа разработана в соответствии с Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006 г. № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», Федеральным законом Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ, Порядком организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (приказ Минобрнауки от 29.08.2013г. № 1008) и отвечает требованиям «Концепции развития дополнительного образования» от 4 сентября 2014 года (Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р).

Программа имеет **техническую** направленность и ориентирована на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

**Новизна** дополнительной общеобразовательной программы «Основы программирование Arduino» заключается в следующем:

- программа интегрированная и построена с использованием межпредметных связей. Она объединяет в себе такие направления деятельности, как техническое моделирование и проектирование, современные компьютерные технологии. На протяжении вводного образовательного модуля обучающиеся работают с оборудованием и программным обеспечением (Hardskills) и приобретают навыки, которые важны как для участия в командных проектах, так и для жизни в социуме (Softskills);

- использование в учебном процессе проектных и исследовательских технологий способствует мотивации и приобретению нового опыта познавательной деятельности; использование в обучении уникального оборудования даёт возможность реального изготовления спроектированных моделей;
- в рамках программы созданы условия для развития навыков самообразования и исследования, построения индивидуальной траектории обучения, формирования познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы обучающихся; предоставлены возможности участия в конкурсах, выставках и фестивалях различного уровня.

**Актуальность** программы обусловлена потребностью общества в технически грамотных специалистах в области программирования, а также необходимостью повышения мотивации к выбору инженерных профессий и создания системы непрерывной подготовки будущих квалифицированных инженерных кадров, обладающих профессиональными компетенциями для развития отечественной науки и техники.

**Педагогическая целесообразность программы** обусловлена творческо-практической направленностью, которая является стратегически важным направлением в развитии и воспитании учащихся.

Особое внимание в данной программе уделяется развитию пространственного мышления, умению свободно и осознанно применять агрегаты, узлы и механизмы. Развитие данных способностей важно при создании творческих и инженерных проектов.

Для реализации образовательной программы используются технологии развивающего, исследовательского и проектного обучения, которые обеспечивают выполнение поставленных целей и задач образовательной деятельности.

Технологии развивающего обучения позволяют ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности учащихся и их реализацию, вовлекать учащихся в различные виды деятельности.

Исследовательские технологии развивают внутреннюю мотивацию ребёнка к обучению, формируют навыки целеполагания, планирования, самооценивания и самоанализа.

Метод проектов обеспечивает вариативность учебного процесса с учетом уровня подготовки, интересов учащихся и предполагает решение проблемы, предусматривающей, с одной стороны, использование разнообразных методов, средств обучения, а с другой - интегрирование знаний, умений из различных областей науки, техники, технологии, творческих областей.

**Отличительные особенности программы.**

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие:

- преобладающие методы обучения – метод кейсов и метод проектов;
- направленность на формирование softskills;
- использование игропрактик;
- создание на занятиях среды для развития умения взаимодействовать в команде;
- направленность на развитие системного мышления.

**Целью программы** является развитие алгоритмического мышления, аналитических и логических компетенций старших школьников и через обучение программированию микроконтроллера Arduino.

#### **Задачи:**

##### ***Образовательные:***

- получить базовые теоретические знания в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;
- овладеть навыками программирования микроконтроллеров на языке C++ в среде Arduino IDE;
- изучить принцип действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой Arduino;
- освоить подключение датчиков к микроконтроллерной платформе, получения и обработку показаний датчиков.
- овладеть приёмами самостоятельной и творческой деятельности при разработке собственных устройств на платформе Arduino.

##### ***Развивающие:***

- развивать устойчивый интерес у обучающихся к данной сфере деятельности;
- вовлечь обучающихся в проектную деятельность с формированием опыта деятельности на всех этапах выполнения проекта – от рождения замысла до итогового завершения;
- вовлечь обучающихся в активную познавательную деятельность через индивидуальный проект.

##### ***Воспитательные:***

- содействовать воспитанию личностных качеств: самостоятельности, уверенности в своих силах, креативности;
- способствовать стимулированию самостоятельности учащихся в изучении теоретического материала и решении практически задач;
- содействовать профессиональному самоопределению обучающихся.

**Адресат программы:** программа ориентирована на обучающихся 12-17 лет. В этом возрасте перестраиваются познавательные процессы детей (мышление, память, восприятие), которые позволяют успешно осваивать научные понятия и оперировать ими, что позволяет в рамках программы ставить перед детьми сложные задачи, а также использовать сложное оборудование, специализированные компьютерные программы. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются программированием и системотехникой, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

**Наполняемость групп:** до 12 человек.

**Предполагаемый состав групп:** дети возраста 12-17 лет, группа формируется в зависимости от возраста детей

**Условия приема:** в группы принимаются все желающие.

**Сроки реализации программы:** 1 год.

**Особенности реализации программы.** Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

**Формы и режим занятий.**

Обучение проводится в **очной форме** с применением дистанционных технологий. **Дистанционная поддержка** реализации программы осуществляется с помощью веб-сервиса GoogleClassroom. Для усвоения курса и повышения общей эрудированности обучаемых ключевые понятия hard skills модуля и значимую фактологическую информацию предлагать в виде домашних контрольных на самостоятельную подготовку обучающимся.

Занятия проводятся один раз в неделю. Продолжительность одного учебного занятия 2 академических часа, продолжительность учебного часа – 45 минут. Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

Данная программа является составной частью комплексной программы подготовки наряду с математикой, техническим английским языком, шахматами и мероприятиями по развитию общекультурных компетенций. Поэтому именно в этой части программой регламентируются встречи с наставником 2 часа в неделю для консультаций и освоения базовых "хардовых" навыков. Самостоятельная подготовка, решение кейсов в проектных командах не ограничивается присутственными часами и расписанием Квантума.

Мероприятия по развитию общекультурных компетенций проводятся в соответствии с планом.

Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

**Формы занятий.** Лекции с выполнением практического задания повторяемого учащимися на аналогичном оборудовании, обсуждения, практические занятия по решению заданий, аналогичных, рассмотренным на лекции, метод кейсов и проектов, игровые и киберспортивные формы. Также программа курса включает групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

По типу организации взаимодействия педагогов с обучающимися при реализации программы используются личностно-ориентированные технологии, технологии сотрудничества.

Реализация программы предполагает использование здоровьесберегающих технологий: создание безопасных технических условий, благоприятного психологического климата, наличие динамических пауз, периодическая смена деятельности.

**Особенности реализации программы.** Количество часов, разделов и тем учебно-тематического плана носят рекомендательный характер. Педагог дополнительного образования может уменьшать или увеличивать количество часов, разделов с учётом интересов, потребностей, уровня подготовки учащихся.

**Ожидаемые результаты обучения по образовательному компоненту:**

- знает и эффективно использует интерфейс Arduino IDE. Создает прошивки(скетчи) на языке C++ для различных устройств;
- знает характеристики, назначение выводов и методы программирования микроконтроллеров серии Arduino;
- умеет разрабатывать схемы внешних соединений устройств на контроллере Arduino;
- знает принцип действия электронных приборов и блоков;
- умеет выполнять безопасный монтаж электронных устройств на макетной плате.

**Ожидаемые результаты обучения по развивающему компоненту:**

- умеет находить решение проблемы с использованием различных методов генерации идей;
- эффективно использует различные источники информации: интернет, книги и журналы, мнение экспертов;
- умеет самостоятельно планировать пути достижения целей, соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль и коррекцию своей деятельности в процессе достижения результата.

**Ожидаемые результаты обучения по воспитательному компоненту:**

- не нуждается в постоянной помощи педагога; умеет следовать инструкциям;

- умеет работать в группе, доброжелательно и уважительно строить свое общение со сверстниками и взрослыми;
- показывает готовность и способность к саморазвитию и личностному самоопределению;
- демонстрирует высокий уровень мотивации к целенаправленной познавательной деятельности с целью приобретения профессиональных навыков в сфере инженерного творчества;
- соблюдает ТБ, бережно относится к оборудованию и техническим устройствам.

### **Психолого-педагогический мониторинг результатов образовательного процесса**

Психолого-педагогический мониторинг – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной программы в течение учебного года. Он складывается из следующих компонентов.

**Входной контроль** осуществляется на первых занятиях с целью выявления стартового образовательного уровня развития детей в форме анкетирования обучающихся.

**Оперативный контроль** осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала, коррекции практических умений.

**Промежуточный контроль** проводится по завершению каждого кейса в форме тестирования или презентации выполненных проектов.

**Итоговый контроль** выполняется по результатам окончания программы в форме презентации итогового инженерного проекта

В конце учебного года результаты всех диагностических процедур обобщаются и определяется уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения обучающимся образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по **следующим параметрам и критериям.**

#### **Высокий уровень освоения программы:**

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел на 100-80% предметными умениями, навыками и метапредметными учебными действиями, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; самостоятельно выполняет практические задания с элементами творчества;



- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

#### **Средний уровень освоения программы:**

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 79-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий составляет 79-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия учрежденческого уровня.

#### **Низкий уровень освоения программы:**

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; как правило, избегает употреблять специальные термины;
- По показателю практической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50%, предусмотренных предметных умений, навыков и метапредметных учебных действий; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания с помощью педагога;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях.

#### **Подведение итогов реализации программы**

В соответствии с календарно-тематическим планом в конце учебного года проводится итоговая аттестация обучающихся в форме презентации итоговых проектов.

Сведения о проведении и результатах итоговой аттестации, обучающихся фиксируются педагогом в журнале учета работы педагога дополнительного образования.

По окончании обучения обучающиеся получают свидетельства об освоении базового модуля дополнительной образовательной программы «Основы программирование Arduino». Обучающиеся с высоким и средним уровнем освоения программы получают рекомендацию к обучению на углубленном модуле по программе «Умный дом».

## УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Всего, час	В том числе	
			теория	практика
<b>I</b>	<b>Интернета вещей (IoT) – технология будущего 2 часа</b>			
1	Введение в курс. Инструктаж по ТБ. Представление об интернете вещей. Схема "машина-машина".	2	1	1
<b>II.</b>	<b>Кейс №1. «Электроника –это просто»</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
1.	История открытия и развития электроэнергии. Электрический ток. Источники электрического тока.	2	1	1
2.	Электрическая цепь. Электрические схемы. Условные обозначения. Монтаж электрических схем. Измерительные приборы.	2	1	1
3.	Основные элементы электрических схем. Постоянный ток, источники эл.энергии, соединительные провода, нагрузка(потребитель эл.энергии). Типы источников и потребителей электроэнергии. Блоки питания.	2	1	1
4.	Электронные приборы: резистор, диод и светодиод, транзистор, микросхема, конденсатор.	2	1	1
5.	Электрические машины: двигатели, генераторы.	2	1	1
<b>III</b>	<b>Кейс №2 “КонтроллерArduino, начало программирования на языке C++”</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
1.	Аппаратная платформа “Arduino”, история создания. Технические характеристики, назначение выводов. Макетная плата	2	2	-
2.	Среда разработки C++ ArduinoIDE. Начало работы. Работа с меню, подключение библиотек.	4	2	2
<b>IV</b>	<b>Кейс №3 “Создание прошивок для Arduino в среде разработки “ArduinoIDE”.</b>	<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
1.	Скетч «Маячок».	2	-	2
2.	Скетч «Светофор».	4	-	4
3.	Скетч «Бегущие огни».	4	-	4
4.	Фоторезистор. Делитель напряжения на фоторезисторе. Понятие ШИМ. Скетч « Умный светильник».	4	1	3
5.	Терморезистор. Делитель напряжения на терморезисторе. Скетч «Индикатор температуры».	4	2	2
<b>V.</b>	<b>Кейс №4 «Устройства на светодиодных индикаторах: линейных, матричных, сегментных»</b>	<b>10</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
1.	Светодиодные индикаторы. Микросхемы для управления индикаторами.	2	1	1
2.	Семисегментный индикатор. Скетч «Секундомер прямого и обратного отсчета».	4	-	4
3.	Кнопки управления, переключатели. Скетч «Счетчик нажатий».	4	-	4
<b>VI</b>	<b>Кейс №5 ”Управление электроприводами”</b>	<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>

1.	Сервопривод. Библиотеки для управления сервоприводом.	2	1	1
2.	Скетч “Управление потенциометром углом поворота сервопривода”	4	1	3
3.	Управление коллекторными двигателями. Драйверы электродвигателей.	4	1	3
4.	Скетч «Управление пуском и остановкой двигателей».	4	1	3
5.	Скетч «Управление скоростью и направлением вращения двигателей».	4	1	3
6.	Создание меню в мониторе последовательного порта ArduinoIDE”. Скетч ”Управление двигателем по USB.	2	1	1
<b>VII.</b>	<b>Проектный модуль.</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
1.	Начальный этап. Проблематизация. Целеполагание. Поиск решения. Планирование.	2	1	1
2.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	2		2
3.	Завершение проекта. Создание прототипа. Презентация. Рефлексия.	2		2
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>21</b>	<b>51</b>

## СОДЕРЖАНИЕ

### **Кейс №1 «Электроника – это просто»**

**Цель:** Познакомить с теоретическими основами элементарной электротехники, электроники, с принципами построения радиоаппаратуры, научить читать схемы.

**Проблемная ситуация.** Есть набор электронных компонентов (радиодеталей), необходимо отсортировать по назначению, кратко описать принцип действия и нарисовать условное обозначение на схемах.

**Содержание.** В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся с теоретическими основами элементарной электротехники, электроники, научиться распознавать радиодетали по внешнему виду и условному обозначению на схемах. Знакомятся с источниками и потребителями электрического тока, схемами их подключения, техникой безопасности при работе с источниками эл. питания.

Знакомятся с измерительными приборами, методами измерения электрических параметров приборов и источников электрического тока.

#### **Softskills:**

- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение высказывать свою точку зрения;
- умение работать в группе.

#### **Hard skills:**

- умение пользоваться измерительными приборами, методами измерения электрических параметров приборов и источников электрического тока.;
- умение работать с числовыми и текстовыми данными при проверке целостности электронных приборов и электрических схем;
- умение использования инструментов для монтажа приборов и электронных компонентов.

### **Кейс №2 “Контроллер Arduino, начало программирования на языке C++”**

**Цель:** Познакомить с историей создания и аппаратной платформой контроллера Arduino. Изучить технические характеристики, назначение выводов. Устройство макетной платы, способы монтажа электронных устройств на ней.

**Проблемная ситуация.** Имеется контроллер Arduino UNO, необходимо выбрать несложную и бесплатную среду программирования для контроллера. Изучить способы установки программного пакета на компьютер, изучить назначения меню и методику подключения контроллера к компьютеру и метод контроля наличия связи между средой разработки и контроллером.

**Содержание.** В рамках работы с кейсом обучающиеся познакомятся с историей создания и аппаратной платформой контроллера Arduino. Изучат технические характеристики, назначение выводов, с устройством макетной платы, способами монтажа электронных устройств на ней.

Познакомятся с методом установки программного пакета ArduinoIDE, изучат назначение меню и методику подключения контроллера к компьютеру и способом контроля наличия связи между контроллером и программным пакетом. Познакомятся с понятием библиотек устройств и научатся подключать библиотеки устройств к пакету ArduinoIDE.

**Softskills:**

- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение высказывать свою точку зрения;
- умение работать в группе.

**Hard skills:**

- умение пользования программным пакетом ArduinoIDE;
- умение подключения различных устройств к контроллеру Arduino;
- умение подключения контроллера Arduino к компьютеру и контроля наличия связи с программным пакетом Arduino IDE;
- умение монтажа электронных устройств на макетной плате.
- умение использования инструментов для монтажа приборов и электронных компонентов.

**Кейс №3 “Создание прошивок (скетчей) для Arduino в среде разработки “Arduino IDE”**

**Цель:** научить создавать прошивки (скетчи) для контроллера Arduino в среде разработки “Arduino IDE” и разрабатывать ,на их основе, простые и полезные устройства или макеты устройств с использованием макетной платы.

**Проблемная ситуация.** Необходимо создать на контроллере Arduino UNO в приложении для программирования ArduinoIDE следующие устройства:

- 1) «Маячок» - по определенному алгоритму мигает светодиод,
- 2) “Бегущие огни” – три светодиода мигают последовательно, создавая эффект бегущих огней,
- 3) “Светофор” – создать макет светофора на светодиодах соответствующего цвета,
- 4) “Умный светильник” – создать макет светильника на светодиоде, который зажигается при низкой освещенности и гаснет при высокой освещенности,
- 5) “Индикатор температуры” – создать макет индикатора температуры на базе терморезистора и светодиода. Светодиод должен загораться при достижении заданного порога температуры.

**Содержание.** В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся со справочником языка программирования Arduino IDE, приобретают навыки создания скетчей в среде разработки Arduino IDE, учатся создавать схемы внешних соединений, овладевают способами управления цифровыми и аналоговыми выводами контроллера Arduino, приобретают навык загрузки скетчей в контроллер.

**Softskills:**

- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение высказывать свою точку зрения;
- умение работать в группе.

**Hard skills:**

- умение использовать среду Arduino IDE для создания микропрограмм (скетчей);
- умение работать с библиотеками устройств при разработке скетчей;
- умение создавать и выполнять схемы внешних соединений;
- умение подбирать электронные компоненты для разрабатываемых устройств.
- умение правильного соединения выводов контроллера к компьютеру и к устройствам на макетной плате.

**Кейс №4 «Устройства на светодиодных индикаторах: линейных, матричных, сегментных»**

**Цель:** научить разрабатывать электронные устройства на светодиодных индикаторах

**Проблемная ситуация.** Необходимо создать для стартовой линии автодрома: секундомер и счетчик нажатий на контроллере Arduino UNO в приложение для программирования – Arduino IDE.

**Содержание.** В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся с устройством светодиодных индикаторов, схемами внешних соединений, овладевают способами управления индикаторами с помощью контроллера Arduino.

**Softskills:**

- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение высказывать свою точку зрения;
- умение работать в группе.

**Hard skills:**

- умение использовать среду Arduino IDE для создания микропрограмм управления индикаторами;
- умение работать с числовыми и текстовыми данными при разработке скетчей;
- умение эффективно использовать циклы и массивы;

- умение подбирать электронные компоненты для разрабатываемых устройств;
- умение разрабатывать схемы и выполнять монтаж электрических цепей.

### **Кейс №5 ” Управление электроприводами”**

**Цель:** научить разрабатывать устройства с использованием электроприводов, движущиеся платформы роботов и других механизмов, использующих электроприводы.

**Проблемная ситуация.** Необходимо создать на контроллере Arduino UNO в приложении для программирования – Arduino IDE:

- 1) устройства, способные перемещаться на определенный угол на основе сервоприводов,
- 2) движущиеся платформы и механизмы, использующие электроприводы.

**Содержание.** В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся с библиотеками устройств, драйверами электроприводов, способами управления скоростью и направлением вращения двигателей электроприводов, приобретают навыки создания скетчей в среде разработки Arduino IDE, учатся создавать схемы внешних соединений, овладевают способами управления скоростью и направлением вращения двигателей электроприводов с помощью контроллера Arduino.

#### **Softskills:**

- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение высказывать свою точку зрения;
- умение работать в группе.

#### **Hard skills:**

- умение использовать среду Arduino IDE для создания микропрограмм управления электроприводами;
- умение работать с библиотеками устройств при разработке скетчей;
- умение создавать и выполнять схемы внешних соединений;
- умение подбирать соответствующие драйверы по типу и количеству электроприводов в проектируемом устройстве.

### **Проектный модуль. “Робот-полотер.”**

**Цель:** Создание движущей платформы для робота-полотера.

**Проблемные вопросы.** Как эффективно выстроить работу в команде по созданию движущейся платформы для робота-полотера? Актуальность темы – есть труднодоступные места в доме, где накапливается пыль и эту работу можно поручить боту (простому роботу);

Как должен двигаться бот-полотер:

- 1) хаотично, преодолевая препятствия по какому-то принципу или по сигналу датчика,
- 2) управляться мобильным приложением со смартфона?

**Содержание.** В рамках работы над проектом предлагается изучить проблему и описать цель проекта, разработать техническое задание, выбрать готовое мобильное приложение или разработать самим, соответствующее техническому заданию. Составить спецификацию оборудования и график реализации проекта, время 6 часов, 3 занятия.

В ходе работы обучающиеся знакомятся с основами scrum-метода для организации эффективной работы над проектом.

Этапы.

- I. Учащиеся организуются в команды, проводят мозговой штурм, выбирают способ реализации проекта. Проводят поиск информации, целеполагание и планирование. Выбирают среду для разработки и проектируют алгоритм работы устройства, распределяют работу по проекту по направлениям: программирование, комплектация, инженерное проектирование и сборка макета.
- II. Обучающиеся создают функциональную схему устройства, выбирают мобильное приложение.
- III. Обучающиеся создают код, проводят тестирование и отладку прошивки(скетча).
- IV. Учащиеся организуют сборку макета, затем прототипа движущейся платформы. Выполняют ходовые испытания.
- V. Обучающиеся готовят презентацию проекта и демонстрируют все возможности приложения.  
Проведение рефлексия. Работа с листом самооценивания.  
В завершении Проекта организуют гонку на прототипах на время между командами.



## МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

### Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

Основным методом организации учебной деятельности по программе является метод кейсов.

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

№	Формы организации	Методы и приемы	Дидактический материал	Формы контроля
1	Лекция с разбором решения практического задания	устное изложение с визуальным рядом, позволяющий в доступной форме донести до обучающихся материал;	Видео, приложения, шаблоны файлов, веб-доски и веб-плакаты.	Проверка синхронного выполнения материала лекции.
2	Обсуждение, рефлексия рассмотренных тем	устный опрос в ходе демонстрации видеоряда	Видео-презентация	рефлексивный самоанализ, контроль и

				самооценка обучающихся
3	Практическое задание, сходное с разбиравшимся на лекции;	репродуктивный практический метод; частично-поисковый	Видео, шаблоны исходных файлов, веб-плакаты	Просмотр хода выполнения ; обсуждение итогов
4	Проект	исследовательский метод практический метод частично-поисковый	Веб-доски и веб-документы, видео, инструкции по работе над проектом, шаблоны файлов	Защита проекта
5	Соревнование	практический метод	Веб-доски и веб-документы	Подведение итогов.
6	Исследование	исследовательский метод	Презентация, видео, описание хода исследования и т.д.	Конференция

### **Учебно-методический комплекс программы**

Для реализации программы используются:

- авторские учебные видео и презентации, раздаточный материал к каждой теме;
- специализированная литература по микроконтроллерам, подборка журналов,
- наборы технической документации к применяемому оборудованию,
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом,
- плакаты, фото и видеоматериалы,
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование

### **Методические материалы для педагога**

1. Методические рекомендации, конспекты занятий, сценарии мероприятий, памятки:
  - 1.1. Тулжит ИТ квантума
  - 1.2. Памятки по темам программы.
  - 1.3. Практические работы по темам программы.
2. Диагностический инструментарий:
  - 2.1. Входная диагностика первого обучения
  - 2.2. Тесты для текущего контроля знаний.
  - 2.4. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».
  - 2.5. Журнал критериальных оценок.

3. Организационно-методические материалы:
  - 3.1. Календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год;
  - 3.2. Инструкции по охране труда и технике безопасности.
  - 3.3. Положения, приказы, информационные письма о проведении мероприятий различного уровня по профилю объединения.

### Литература для педагога и учащихся

#### Для педагога:

#### Общепедагогическая, психологическая и методическая литература

1. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.
2. Григорьев, Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М. : Просвещение, 2011. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).

#### *Специальная литература по информатике и вычислительной технике*

1. Методические материалы «Твой курс IT для молодежи»  
[http://www.it4youth.ru/page\\_text/337/](http://www.it4youth.ru/page_text/337/)
2. Программирование для детей./ К.Вордерман, Дж. Вудкок, Ш. Макаманус и др.; пер. с англ. С.Ломакина. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2015
3. Креативное программирование. К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг./ Гарвардская Высшая школа образования, 2017

#### Дидактические материалы для учащихся

1. Медиапособия: учебные фильмы, компьютерные тесты, медиапрезентации по темам занятий.
2. Бокселл Д. «Изучаем Arduino 65 проектов своими руками», 2017г.
3. Раздаточный материал по темам занятий: комплект задач и заданий разного уровня по каждой теме.

#### Используемые интернет-ресурсы

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
8. 1	<a href="https://ravesli.com">https://ravesli.com</a>	Уроки по C++	Первый год обучения, разделы 1-6
9.	<a href="http://wiki.amperka.ru">http://wiki.amperka.ru</a> /	Справочноеруков одствокомпани «Амперка»	Первый год обучения, разделы 1-6

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Бокселл Д. «Изучаем Arduino 65 проектов своими руками», 2017г.
2. Уроки по C++ <https://ravesli.com> [Электронный ресурс] – 06.06.2019
3. Справочное руководство компании «Амперка» <http://wiki.amperka.ru/> [Электронный ресурс] – 06.06.2019
4. Образовательный YouTube-канал пользователя FamTrinli <https://www.youtube.com/channel/UCC7qpnld5RIQruKDJOt2exw> [Электронный ресурс] 06.06.2019.
5. Гин, А.А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность: Пособие для учителей / А.А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.
6. Григорьев, Д.В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д.В. Григорьев, П.В. Степанов. – М. : Просвещение, 2011. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).
7. Обучение Tinkercad <https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-1> [Электронный ресурс].
8. Tinkercad для начинающих, автор Д. Горьков 2015 г. <https://mplast.by/biblioteka/tinkerercad-dlya-nachinayushhih-dmitriy-gorkov-2015/>[Электронный ресурс].

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Сроки	№ занятия	Раздел, тема занятия	Форма занятия. Форма подведения итогов	Количество часов	
				Теория	Практика
05 – 11 сентября	1.	<b>Тема 1.Интернета вещей (IoT) – технология будущего.</b>	Презентация. Практикум. Рефлексия	1	1
<b>Кейс №1. «Электроника –это просто» 10 часов</b>			<b>10</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
12 – 18 сентября	2.	История открытия и развития электроэнергетики. Электрический ток. Источники электрического тока.	Презентация Практикум , макет эл.цепи	1	1
19 –25 сентября	3.	Электрическая цепь. Электрические схемы. Условные обозначения. Монтаж электрических схем. Измерительные приборы.	Презентация Практикум , макет эл.цепи	1	1
26 сентября – 02 октября	4.	Основные элементы электрических схем. Постоянный ток, источники эл.энергии, соединительные провода, нагрузка(потребитель эл.энергии). Типы источников и потребителей электроэнергии. Блоки питания.	Презентация Практикум , макет эл.цепи	1	1
03 – 09 октября	5.	Электронные приборы: резистор, диод и светодиод, транзистор, микросхема, конденсатор.	Презентация Практикум , макет эл.цепи	1	1
10 – 16 октября	6.	Электрические машины: двигатели, генераторы.	Презентация Практикум , макет цепи эл.привода	1	1
<b>Кейс №2 “КонтроллерArduino, начало программирования на языке C++”</b>			<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>
17 – 23 октября	7.	Аппаратная платформа “Arduino” ,история создания. Технические характеристики, назначение выводов. Макетная плата	Презентация. Эвристическая беседа.	2	-
24 – 30 октября	8.	Среда разработки C++ Arduino IDE. Начало работы. Блок-схема микропрограмм.	Презентация Практикум	1	1
31 сентября – 06 ноября	9.	Среда разработки C++ Arduino IDE. Работа с меню, подключение библиотек и плат МК	Презентация Практикум	1	1
<b>Кейс №3 “Создание прошивок (скетчей) для Arduino в среде разработки “ArduinoIDE”</b>			<b>18</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
07 - 13 ноября	10.	Скетч «Маячок». Создание микропрограммы и рабочего макета	Практика. Презентация макета	-	2

14 - 20 ноября	11.	Скетч «Светофор». Разработка алгоритма программы и блока-схемы макета	Практика. Презентация схем	-	2
21 - 27 ноября	12.	Скетч «Светофор». Создание скетча, монтаж макета светофора, загрузка и наладка макета	Практика. Презентация макета	-	2
28 ноября – 05 декабря	13.	Скетч «Бегущие огни». Разработка алгоритма программы и блока-схемы макета	Практика. Презентация схем	-	2
05 – 11 декабря	14.	Скетч «Бегущие огни». Создание скетча, монтаж макета светофора, загрузка и наладка макета	Практика. Презентация макета	-	2
12 – 18 декабря	15.	Фоторезистор. Делитель напряжения на фоторезисторе. Понятие ШИМ.	Презентация, Практика расчета делителей	1	1
19 – 25 декабря	16.	Скетч «Умный светильник». Создание скетча, монтаж макета.	Практика. Презентация макета	-	2
26 – 31 декабря	17.	Терморезистор. Делитель напряжения на терморезисторе.	Презентация, Практика расчета	1	1
II полугодие					
9 - 15 января	18.	Скетч «Индикатор температуры». Разработка алгоритма программы и блока-схемы макета	Практика. Презентация схем	1	1
<b>Кейс №4 «Устройства на светодиодных индикаторах: линейных, матричных, сегментных»</b>			<b>10</b>	<b>1</b>	<b>9</b>
16 - 22 января	19.	Светодиодные индикаторы. Микросхемы для управления индикаторами.	Презентация. Практика схемотехник и	1	1
23 - 29 января	20.	Семисегментный индикатор. Схема подключения	Презентация. Практика схемотехник и	1	1
30 января- 05 февраля	21.	Скетч «Секундомер прямого и обратного отсчета». Разработка алгоритма программы и блока-схемы макета	Практика. Презентация схем	-	2
06-12 февраля	22.	Скетч «Секундомер прямого и обратного отсчета». ». Создание скетча, монтаж макета , загрузка и наладка макета	Практика. Презентация макета	-	2
13 - 19 февраля	23.	Кнопки управления, переключатели. Схемы подключения. Установка и монтаж на макете	Практика монтажа	-	2
20 - 26 февраля	24.	Скетч «Счетчик нажатий». Создание скетча, монтаж макета , загрузка и наладка макета	Практика. Презентация макета	-	2
<b>Кейс №5 ”Управление электроприводами”</b>			<b>20</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
27 февраля - 05 марта	25.	Сервопривод. Библиотеки для управления сервоприводом Servo.h.	Презентация	1	1

			Практика библиотечных функций		
06 - 12 марта	26.	Скетч “Управление потенциометром углом поворота сервопривода”. Блок-схема скетча и эл.схема макета	Презентация Практика монтажа	1	1
13- 19 марта	27.	Скетч “Управление потенциометром углом поворота сервопривода”. Создание скетча, загрузка в МК, наладка макета	Практика Презентация макета	-	2
20 - 26 марта	28.	Управление коллекторными двигателями.	Презентация Практика монтажа	1	1
27 марта – 02 апреля	29.	Управление коллекторными двигателями. Драйверы электродвигателей.	Презентация Практика монтажа	–	2
03-9 апреля	30.	Скетч «Управление пуском и остановкой двигателей». Программный и ручной пуск	Презентация Практика схем	1	1
10 - 16 апреля	31.	Скетч «Управление пуском и остановкой двигателей». Создание скетча и макета	Практика Презентация макета	-	2
17 - 23 апреля	32.	Скетч «Управление скоростью и направлением вращения двигателей». Управление ШИМ по заданному алгоритму и вручную	Презентация Практика схем	1	1
24 апреля – 30 мая	33.	Скетч «Управление скоростью и направлением вращения двигателей». Создание скетча и макета	Практика Презентация макета	-	2
<b>Проектный модуль.</b>			<b>6</b>	<b>1</b>	<b>5</b>
01 мая – 07 мая	34.	Начальный этап. Проблематизация. Целеполагание. Поиск решения. Планирование.	Эвристическая беседа. Практика создания команды	1	1
08 – 14 мая	35.	Создание макета. Создание прототипа.	Практика Презентация итогов этапов	-	2
15-21 мая	36.	Завершение проекта. Презентация. Рефлексия	Практика Защита проекта	-	2
<b>Всего часов:</b>				<b>21</b>	<b>51</b>
<b>ИТОГО:</b>				<b>72</b>	

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2.**  
**МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ**

**Входная диагностика**

---

Входная диагностика проводится на первом занятии.

**Ход проведения диагностики**

Обучающиеся разбиваются на группы (пары) и выполняют задания. Использовать можно любые источники: Интернет, собственные знания, учебные пособия, которые находятся в кабинете. Время выполнения заданий ограничено. По окончании обучающиеся презентуют результаты своей работы. Если ребенок не хочет работать в группе, можно разрешить ему выполнение заданий индивидуально, отразив это в диагностической карте в метрике «Умение работать в команде».

**Вопросы:**

1. Что такое датчики и для чего они используются? Какие типы датчиков вы знаете?
2. Перечислите основные виды датчиков расстояния и дайте им краткое описание.
3. Какими недостатками, по вашему мнению, обладает инфракрасный датчик расстояния?
4. Что такое микроконтроллер и чем он отличается от микропроцессора?

Наставник методом наблюдения определяет уровень hard и soft skills, определяя их как высокий, средний и низкий. Результат диагностики заносится в карту.

**Примерный вид диагностической карты**

<b>ФИО</b>	
<b>Метрика</b>	<b>Уровень</b>
Умение осуществлять эффективный поиск информации	В / С / Н
Общая предметная осведомленность	В / С / Н
Умение работать в команде	В / С / Н
Умение презентовать выполнение задания	В / С / Н



## Итоговая аттестация

---

При подготовке к защите проекта учащимся необходимо подготовить презентацию и доклад, в котором отражаются основные этапы работы над проектом, основные результаты работы. Можно предложить в помощь обучающимся заполнить следующий шаблон:

1. Аннотация.
2. Содержание.
3. Постановка задачи:
  - a. актуальность и проблематика проекта
  - b. исследование существующих аналогов
4. Описание проекта:
  - a. техническое задание)
  - b. описание необходимых ресурсов
  - c. планирование работы по проекту
5. Тестовые примеры
  - a. результаты работы по проекту
  - b. скриншоты/фото результатов работы
  - c. пути улучшения результатов

### Лист оценивания проекта

<i>Критерий оценивания</i>	<i>Группа 1</i>	<i>Группа 2</i>	<i>...</i>
Актуальность проекта			
Соответствие содержания проекта заявленной проблематике			
Техническая сложность разработанного устройства/решения			
Оригинальность устройства/решения			
Степень разработанности устройства/решения			
Итоговое количество баллов			