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 № 2

от «20» июня 2023г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор ГБОУ ДО СО СОЦДЮТТ
_____/А. Ю. Богатов/
«20» июня 2023г.

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, 2023

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА 3
2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11
3. СОДЕРЖАНИЕ 13
4. РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ 18
5. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 21
6. ПРИЛОЖЕНИЕ 1. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 23
7. ПРИЛОЖЕНИЕ 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ 26

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.*

Разработка программы опирается на следующие **нормативные документы**:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
- Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-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**:**

- в основе педагогического подхода лежит вытягивающая модель обучения. Перед обучающимися ставятся задачи, заведомо более сложные, чем те, с которыми они сталкивались в своей практике. Это побуждает к поиску информации, анализу и запросу на получение компетенций, а также формирует самостоятельность и ответственность;
- 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; а также предоставлены возможности участия в конкурсах, выставкахи 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 гибких компетенций;
- 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.

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить следующие **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 Предметные компетенции 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 безпаечный 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
I	**Интернета вещей (IoT) – технология будущего 2 часа**			
1	Введение в курс. Инструктаж по ТБ. Представление об интернете вещей. Схема ”машина-машина”.	2	1	1
II.	**Кейс №1. «Электроника –это просто»**	**10**	**5**	**5**
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. 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
III	**Кейс №2 “КонтроллерArduino, начало программирования на языке С++”**	**6**	**4**	**2**
1.	Аппаратная платформа “Arduino”, история создания. Технические характеристики, назначение выводов. Макетная плата	2	2	-
2.	Среда разработки С++ ArduinoIDE. Начало работы. Работа с меню, подключение библиотек.	4	2	2
IV	**Кейс №3 “Создание прошивок для Arduinoв среде разработки “ArduinoIDE”.**	**18**	**3**	**15**
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
V.	**Кейс №4 «Устройства на светодиодных индикаторах: линейных, матричных, сегментных»**	**10**	**1**	**9**
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
VI	**Кейс №5 ”Управление электроприводами”**	**20**	**6**	**14**
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
VII.	**Проектный модуль.**	**6**	**1**	**5**
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
	Итого:	**72**	**21**	**51**

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 источника 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.

Гибкие компетенции:

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

Предметные компетенции:

- 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 С++”

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

Проблемная ситуация. Имеется контроллер ArduinoUNO, 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 устройство 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.

Гибкие компетенции:

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

Предметные компетенции:

- 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 “ArduinoI DE”

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 приложение 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 достижения 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.

Гибкие компетенции:

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

Предметные компетенции:

- 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.

Гибкие компетенции:

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

Предметные компетенции:

- 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 приложение 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.

Гибкие компетенции:

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

Предметные компетенции:

- 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 scram-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.

РЕСУРСНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Календарный график

Количество учебных недель по программе – 36.

Количество учебных дней по программе – 36.

Каникул нет.

Начало учебного года – 1 сентября, окончание – 31 мая.

Календарно-тематический план представлен в Приложении 1.

Методическое обеспечение

1. 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

2. 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. Тулкит 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».

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.

3. Информационное обеспечение

Используемые интернет-ресурсы

№	Интернет-адрес	Название ресурса	Где используется и для чего
1	https://ravesli.com	Уроки по С++	Разделы 1-6
2	http://wiki.amperka.ru/	Справочное руководство компании «Амперка»	Разделы 1-6

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ,

использованной при составлении данной программы

Нормативные документы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 29.12.2022 N 642-ФЗ)
2. Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р)
3. Приказ Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
4. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»
5. Указ Президента Российской Федерации от 21 июля 2020 года № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года»
6. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 № 996-р)
7. Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: http://pioner-samara.ru/content/metodicheskaya-deyatelnost .
8. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: pioner-samara.ru/sites/default/files/docs/metodrek_dop_rf15.doc.

Общепедагогическая, психологическая и методическая литература

1. Буйлова, Л.Н. Методические рекомендации по подготовке авторских программ дополнительного образования детей / Л.Н. Буйлова, Н.В. Кленова, А.С. Постников [Электронный ресурс] / Дворец творчества детей и молодежи. В помощь педагогу. – Режим доступа: http://doto.ucoz.ru/metod/.

2. 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.
3. Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).

Специальная литература

1. Бокселл Д. «Изучаем Arduino 65 проектов своими руками», 2017г.
2. Уроки по С++ 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/UCC7qpnId5RIQruKDJOt2exw [Электронный ресурс] 06.06.2019.
5. Обучение Tinkercad https://www.qbed.space/knowledge/blog/tinkercad-for-beginners-part-1 [Электронный ресурс].
6. 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
04 – 10 сентября	1.	**Тема 1. Интернет вещей (IoT) – технология будущего.**	презентация. практикум	1	1
Кейс №1. «Электроника – это просто»			**10**	**5**	**5**
11 – 17 сентября	2.	История открытия и развития электроэнергии. Электрический ток. Источники электрического тока.	презентация практикум	1	1
18 –24 сентября	3.	Электрическая цепь. Электрические схемы. Измерительные приборы.	презентация практикум	1	1
25 сентября – 01 октября	4.	Основные элементы электрических схем. Типы источников и потребителей электроэнергии. Блоки питания.	презентация практикум	1	1
02 – 08 октября	5.	Электронные приборы: резистор, диод и светодиод, транзистор, микросхема, конденсатор.	презентация практикум , макет эл.цепи	1	1
09 – 15 октября	6.	Электрические машины: двигатели, генераторы.	презентация практикум , макет цепи эл.привода	1	1
Кейс №2 “Контроллер Arduino, начало программирования на языке С++”			**6**	**4**	**2**
16 – 22 октября	7.	Аппаратная платформа “Arduino”, история создания. Технические характеристики, назначение выводов. Макетная плата	презентация. эвристичес-кая беседа.	2	-
23 – 29 октября	8.	Среда разработки С++ Arduino IDE. Начало работы. Блок-схема микропрограмм.	презентация практикум	1	1
30 сентября – 05 ноября	9.	Среда разработки С++ Arduino IDE. Работа с меню, подключение библиотек и плат МК	презентация практикум	1	1
Кейс №3 “Создание прошивок (скетчей) для Arduino в среде разработки “ArduinoIDE”			**18**	**3**	**15**
06 - 12 ноября	10.	Скетч «Маячок». Создание микропрограммы и рабочего макета.	практика. презентация макета	-	2
13 - 19 ноября	11.	Скетч «Светофор». Разработка алгоритма программы и блока-схемы макета.	практика. презентация	-	2
20 - 26 ноября	12.	Скетч «Светофор». Создание скетча, монтаж макета светофора, загрузка и наладка макета.	практика. презентация	-	2
27 ноября – 04 декабря	13.	Скетч «Бегущие огни». Разработка алгоритма программы и блока-схемы макета.	практика. презентация	-	2

05 – 11 декабря	14.	Скетч «Бегущие огни». Создание скетча, монтаж макета светофора, загрузка и наладка макета.	практика. презентация	-	2
12 – 18 декабря	15.	Фоторезистор. Делитель напряжения на фоторезисторе. Понятие ШИМ.	презентация, практикум	1	1
19 – 25 декабря	16.	Скетч «Умный светильник». Создание скетча, монтаж макета.	практика. презентация	-	2
26 – 31 декабря	17.	Терморезистор. Делитель напряжения на терморезисторе.	презентация, практикум	1	1
		II полугодие			
8 - 14 января	18.	Скетч «Индикатор температуры». Разработка алгоритма программы и блока-схемы макета.	практика. презентация схем	1	1
Кейс №4 «Устройства на светодиодных индикаторах: линейных, матричных, сегментных»			**10**	**1**	**9**
15 - 21 января	19.	Светодиодные индикаторы. Микросхемы для управления индикаторами.	презентация. практикум	1	1
22 - 28 января	20.	Семисегментный индикатор. Схема подключения.	презентация. практикум	1	1
29 января-04 февраля	21.	Скетч «Секундомер прямого и обратного отсчета». Разработка алгоритма программы и блока-схемы макета	практика. презентация	-	2
05-11 февраля	22.	Скетч «Секундомер прямого и обратного отсчета». Создание скетча, монтаж макета, загрузка и наладка макета.	практика. презентация	-	2
12 - 18 февраля	23.	Кнопки управления, переключатели. Схемы подключения. Установка и монтаж на макете.	практикум	-	2
19 - 25 февраля	24.	Скетч «Счетчик нажатий». Создание скетча, монтаж макета, загрузка и наладка макета.	практикум презентация	-	2
Кейс №5 ”Управление электроприводами”			**20**	**6**	**14**
26 февраля - 03 марта	25.	Сервопривод. Библиотеки для управления сервоприводом Servo.h.	практикум	1	1
04 - 10 марта	26.	Скетч “Управление потенциометром углом поворота сервопривода ”. Блок-схема скетча и эл.схема макета.	презентация практикум	1	1
11- 17 марта	27.	Скетч “Управление потенциометром углом поворота сервопривода”. Создание скетча, загрузка в МК, наладка макета.	практикум презентация	-	2
18 - 24 марта	28.	Управление коллекторными двигателями.	презентация практикум	1	1
25-31 марта	29.	Управление коллекторными двигателями. Драйверы электродвигателей.	презентация практикум	_	2
01-07 апреля	30.	Скетч «Управление пуском и остановкой двигателей». Программный и ручной пуск.	презентация практикум	1	1
08 - 14 апреля	31.	Скетч «Управление пуском и остановкой двигателей». Создание скетча и макета.	практикум презентация макета	-	2

15 - 21 апреля	32.	Скетч «Управление скоростью и направлением вращения двигателей». Управление ШИМ по заданному алгоритму и вручную.	презентация практикум	1	1
22-28 апреля	33.	Скетч «Управление скоростью и направлением вращения двигателей». Создание скетча и макета.	практикум презентация	-	2
Проектный модуль.			**6**	**1**	**5**
29 апреля – 05 мая	34.	Начальный этап. Проблематизация. Целеполагание. Поиск решения. Планирование.	эвристичес-кая беседа.	1	1
06 – 12 мая	35.	Создание макета. Создание прототипа.	самостоятель ная работа	-	2
13-19 мая	36.	Завершение проекта. Презентация. Рефлексия	презентация	-	2
			Всего часов:	**21**	**51**
			Итого:	**72**	

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

ФИО	
Метрика	**Уровень**
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

Критерий оценивания	*Группа 1*	*Группа 2*	…
Актуальность проекта			
Соответствие содержания проекта заявленной проблематике			
Техническая сложность разработанного устройства/решения			
Оригинальность устройства/решения			
Степень разработанности устройства/решения			
Итоговое количество баллов			