

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 СОЦДЮТТ



А.С. Сафронов/
_____ 2022 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа технической направленности

“Умный дом”
(IT-квантум, углубленный модуль)

Возраст детей: 13-17 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик:
Кузьмин Владимир Ильич,
педагог дополнительного образования

Тольятти, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный план.....	10
3. Содержание	12
4. Методическое обеспечение	18
5. Список литературы.....	21
6. Приложение 1. Календарно-тематический план	22
7. Приложение 2. Методические материалы.....	25

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная общеобразовательная программа «Умный дом» 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 ориентированы на развитие технических и творческих способностей и умений учащихся, организацию научно-исследовательской деятельности, профессионального самоопределения учащихся.

Новизна дополнительной общеобразовательной программы «Умный дом» 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 углубленного 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 развитие алгоритмического мышления, аналитических и логических компетенций старших школьников и через обучение программированию микроконтроллера Arduino.

Задачи:

Обучающие:

- формирование умения организации собственной учебной деятельности;
- формирование умения использовать базовые понятия программирования при разработке систем беспроводной связи в проектах на контроллере Arduino;
- создание условий для получения первоначального практического опыта проектной работы.

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 обучение детей 13-17 лет. Учащиеся этого возраста, имеющие достаточную базовую подготовку, уже интересуются конструированием, моделированием, созданием дизайна с применением компьютерных технологий, поэтому содержание программы адаптировано к данному возрасту.

Наполняемость групп: до 12 человек.

Предполагаемый состав групп: дети возраста 13-17 лет, группа формируется в зависимости из обучающихся, но допускается разновозрастный состав группы.

Условия приема: в группу принимаются обучающиеся, успешно освоившие программу «Программирование микроконтроллера Arduino» на базовом модуле.

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.

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 кибер-спортивные 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 в проектах на контроллерах Arduino;

- 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;
- знает способ автоматизации домашнего быта путем объединения всех электроприборов и бытовой техники в доме в одну единую экосистему “Умный дом”;
- знает принцип действия беспроводных систем связи и умеет их применять в проектах “Умный дом”;
- знает и умеет создавать движущиеся платформы для роботов с электроприводами, управлять ими по отдельному алгоритму и по беспроводным сетям связи;
- 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 углубленного модуля дополнительной образовательной программы «Умный дом». Обучающиеся с высоким и средним уровнем освоения программы получают рекомендацию к обучению на проектном модуле IT-квантума.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование тем	Всего, час	В том числе	
			теория	практика
I.	Умный дом (smart home) – домашняя автоматизация.	2	1	1
1	Введение в курс. Инструктаж по ТБ. История и практика развития направления в автоматизации – “Умный дом”. Технологии и типы устройств системы умного дома.	2	1	1
II.	Кейс №1. «Беспроводные каналы передачи данных»	10	5	5
1.	Bluetooth-модули для передачи данных в системах домашней автоматизации (smart home).	2	1	1
2.	Модуль Bluetooth HC-05 в режиме ИТ-команд для чтения и предустановок: имени, пароля и пр.	2	1	1
3.	Модуль Bluetooth HC-05 для управления освещением от мобильных устройств.	2	1	1
4.	Модуль Bluetooth HC-05 для удаленного управления.	2	1	1
5.	Пульт дистанционного управления.	2	1	1
III	Кейс №2 “Беспроводная розетка на 220В”	10	4	6
1.	Цепи переменного тока 220В, техника безопасности, основы подключения.	2	1	1
2.	АС-DC миниатюрный блок питания 12В, 0.15А.	2	1	1
3.	Создание макета беспроводной розетки, управляемой Arduino со смартфона по Bluetooth.	6	2	4
IV	Кейс №3 «Двухколесная платформа для робота-пылесоса»	18	4	14
1.	Компоновка движущихся платформ с электроприводом. Управление скоростью и направлением движения.	2	1	1
2.	Коллекторные двигатели постоянного тока. Применение ШИМ для управления скоростью движения платформ.	4	2	2
3.	Создание скетча «Платформа робота-пылесоса, движущийся по заданному алгоритму».	4	-	4
4.	Создание скетча «Платформа робота-пылесоса, управляемая по Bluetooth со смартфона».	4	1	3
5.	Создание макета платформы робота-пылесоса и тестирование.	4	-	4
V	Проект №1 Создание ”Системы контроля доступа и охранной сигнализации дома на Arduino”	16	3	13
1.	Начальный этап. Проблематизация. Целеполагание..	2	1	1
2.	Поиск решения. Планирование.	2		2
3.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	6	1	5
4.	Завершение проекта. Создание прототипа.	4	1	3
5.	Презентация. Рефлексия.	2		2
VI.	Проект №2. Создание движущейся платформы спортивного робота, управляемого по беспроводным каналам связи от смартфона с ОС Android.	16	3	23

1.	Начальный этап. Проблематизация. Целеполагание. Поиск решения. Планирование.	2	1	1
2.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	8	1	7
3.	Завершение проекта. Создание прототипа. Создание действующей модели. Презентация.	4	1	3
4.	Спортивные соревнования, гонки моделей роботов на время. Рефлексия.	2	-	2
Итого:		72	20	52

СОДЕРЖАНИЕ

Кейс №1 «Беспроводные каналы передачи данных» 10 часов / 5 занятий

Цель: Познакомить с теоретическими основами беспроводных систем связи, с видами каналов связи между электронными устройствами без помощи проводов, научить создавать беспроводные системы передачи данных на основе готовых модулей.

Проблемная ситуация. Есть электронные устройства в системах автоматизации дома или иного помещения, необходимо организовать управление ими на расстоянии, в том числе с мобильных приложений, например, смартфонов. Кратко описать возможные принципы и устройства беспроводных каналов связи, нарисовать блок-схемы, описать условия организации систем связи, их надежность, контроль доступа.

Содержание. В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся с теоретическими основами беспроводных систем связи, с видами каналов связи между электронными устройствами без помощи проводов:

- 1) радиоканалы: модули TRX 433 МГц, Bluetooth, WiFi, GPRS, 3-5G, спутниковая связь;
- 2) оптические каналы: ИК-каналы, лазерные каналы;

Практические занятия проводятся с беспроводной связью на модуле Bluetooth HC-05. Ученики изучают схему подключения модуля HC-05 к контроллеру Arduino, способы контроля работоспособности схемы по световым индикаторам на модуле, методику внутренних предустановок модуля. Создают микропрограммы (скетчи) для выполнения предустановок (режим AT-команд) и скетчи для организации связи между устройствами с помощью модуля Bluetooth, создают макет пульта дистанционного управления на базе модуля и Arduino.

В качестве устройств, использующих каналы связи Bluetooth, в практические занятия включены:

- управление светодиодом со смартфона (включить – отключить);
- управление электродвигателем со смартфона (включить – отключить);

Softskills:

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

Hard skills:

- умение монтажа электронных блоков и выполнения межблочных соединений;
- умение работать с числовыми и текстовыми данными при контроле работоспособности электронных приборов и электрических схем;
- умение писать и загружать в контроллеры скетчи (микропрограммы);

- умение использования инструментов для монтажа приборов и электронных компонентов.

Кейс №2 “ Беспроводная розетка на ~220В ” 10 часов / 5 занятий

Цель: Познакомить с основами электроснабжения –сетями переменного тока ~220В в современных квартирах и домах, научить технике безопасности при работе с устройствами и приборами, питающимися от сети ~220В. Изучить типы устройств и приложений для проектов автоматизации дома (систем “Умный дом”), изучить схемы проводного и беспроводного управления. Научить основам автоматизации одного из важных элементов электрической сети дома(квартиры) –электрической розетки ~ 220В.

Проблемная ситуация. В целях увеличения уровня безопасности при работе с электрическим током переменного напряжения ~220В в домах (квартирах), необходимо создать систему автоматизации электрической розетки со следующими условиями:

- максимальная мощность розетки – 2кВт,
- управление включением и отключением выполнять по беспроводной сети со смартфона с ОС Android,
- предусмотреть управление отключением розетки от таймера,
- предусмотреть автоматическое отключение розетки от систем пожарной сигнализации,
- предусмотреть индикацию включенного состояния и работоспособности (сигнал “Автомат”) на корпусе розетки.
- применять технические и программные средства контроллера Arduino.

Содержание. В рамках работы с кейсом обучающиеся познакомятся с основами электроснабжения – сетями переменного тока ~220В в современных квартирах и домах, научить технике безопасности при работе с устройствами и приборами, питающимися от сети ~220В. Изучат типы устройств для проектов автоматизации дома (систем “Умный дом”), изучат схемы проводного и беспроводного управления.

- монтировать элементы питания, коммутирующих устройств(реле) и системы связи, создавать микропрограмм с элементами логического управления электрических розеток на основе микроконтроллера Arduino,
- применять готовые или писать собственные мобильные приложения под ОС Android для удаленного беспроводного управления микроконтроллером Arduino.

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 монтажа электронных устройств на макетной плате.
- умение использования и программирования модулей беспроводной связи для Arduino,
- умение использования инструментов для монтажа приборов и электронных компонентов.
- умение использования измерительных приборов для контроля параметров электрических цепей.

Кейс №3 “Двухколесная платформа для робота-пылесоса, управляемая по локальной программе и удаленно по каналам Bluetooth” 18 часов / 9 занятий

Цель: Научить создавать микропрограммы (скетчи) для контроллера Arduino в среде разработки “ArduinoIDE” и разработать ,на их основе, устройства для проектов “Умный дом”, в данном кейсе создается движущаяся платформа робота-пылесоса.

Проблемная ситуация. Необходимо создать на контроллере Arduino, в приложение для программирования ArduinoIDE, движущуюся платформу робота-пылесоса со следующими техническими условиями:

- 1) шасси движущейся платформы должно быть оснащено двумя колесами с мотор-редукторами на напряжение питания до +9В и одним свободно вращающимся колесом-шарниром,
- 2) управление направлением движения осуществлять изменением скорости вращения одного из колес мотор-редуктора,
- 3) предусмотреть режим движения по заданному микропрограммой алгоритму с контролем препятствий и режим ручного управления со смартфона с ОС Android,
- 4) предусмотреть движение в прямом и обратном направлении, повороты и развороты на месте,
- 5) предусмотреть контроль разряда батарей питания.

Содержание. В рамках работы с кейсом обучающиеся знакомятся с типа шасси движущихся платформ, с видами электроприводов мотор-редукторов, способами управления направлением движения и скоростью, драйверами электродвигателей, создают макеты движущихся платформ и микрокоманды(скетчи) для контроллера Arduino по заданному алгоритму движения и удаленного управления по беспроводным каналам связи, приобретают навыки работы с готовыми мобильными приложениями и познают основы создания собственных мобильных приложений. Изучают принципы функционирования отдельных элементов и устройств в рамках проекта “Умный дом”.

Softskills:

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

Hard skills:

- умение использовать среду ArduinoIDE для создания микропрограмм (скетчей) для Arduino с использованием сетей беспроводной связи;
- 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 периферийным устройствам;
- умение применять модули беспроводной связи в автоматизации дома;
- умение подбирать электроприводы для шасси движущихся платформ роботов в проектах “Умный дом”;
- умение подбирать колесные шасси к конкретным условиям движущихся платформ для роботов.

Проект №1 Создание ”Системы контроля доступа и охранной сигнализации дома на Arduino” 16 часов / 8 занятий

Проблемная ситуация:

Необходимо создать систему контроля доступа и охранной сигнализации для помещений дома с условиями:

- контактные датчики проникновения на 2-х окнах и двери,
- открывание двери от кнопочного кодонабирателя или пульта по Bluetooth каналу ,
- в помещении предусмотреть контроль наличия движения,
- предусмотреть световую и звуковую сигнализации несанкционированного доступа,
- предусмотреть сброс сигнала тревоги набором кода или пульта по Bluetooth каналу.

Вопросы на стадии начального этапа проекта:

1) Как эффективно выстроить работу в команде по реализации целей проекта в указанные сроки?

2) Какие технические средства применить для реализации условий проекта, с минимальными затратами?

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

Этапы.

I. Обучающиеся организуются в команды, проводят мозговой штурм, обсуждают вопросы начального этапа, распределяют роли. Проводят поиск информации, целеполагание и планирование. Выбирают среду для разработки, технические средства и проектируют сюжет, распределяют работу по проекту по ролям и времени.

- II. Обучающиеся создают блок схему макета устройства, разрабатывают алгоритмы управления. Детализируют цели и сценарий микропрограмм. Создают эскизный план расположения датчиков, сенсоров, систем связи, элементов управления и контроллера в помещении дома.
- III. Обучающиеся создают код микропрограммы, монтируют из отдельных элементов Систему, проводят тестирование и отладку на макетной плате.
- IV. Обучающиеся готовят презентацию проекта и демонстрируют все возможности на действующем макете Системы.

Проведение рефлексии. Работа с листом самооценивания.

Softskills:

- умение применять основы scrum-метода для организации эффективной работы над проектом.
- умение находить, анализировать и использовать информацию;
- умение слушать коллег и высказывать свою точку зрения;
- умение организовывать команду и работать в группе;
- умение распределять роли в команде, планировать и организовывать работу в заданные сроки;
- умение презентовать и защищать свою работу перед аудиторией;
- умение оценивать свою работу и планировать работу над ошибками;

Hard skills:

- умение использовать графические приложения для создания планов и эскизов помещений дома;
- 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.
- умение пользоваться измерительными приборами.
- умение пользования готовыми мобильными приложениями.

Проект №2. Создание движущейся платформы спортивного робота, управляемого по беспроводным каналам связи от смартфона с ОС Android. 16 часов / 8 занятий

Актуальность темы – есть необходимость создания спортивного Робота и выступить с ним командой на спортивных гонках с соперниками по проекту, чтобы выявить положительные и отрицательные результаты проекта в результате гонок на скорость и проходимость ;

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 16 часов, 8 занятий.

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 готовое мобильное приложение для управления Роботом или создают приложение сами.
- III. Обучающиеся создают код, проводят тестирование и отладку прошивки(скетча) Arduino.
- IV. Учащиеся организуют сборку макета шасси Робота, затем прототипа движущейся платформы. Выполняют ходовые испытания.
- V. Обучающиеся готовят презентацию проекта и демонстрируют все возможности приложения.

В завершении Проекта организуют гонку на прототипах спортивных Роботов на время между командами. По итогам гонки выявляют положительные и проблемные стороны Робота.

Проводят рефлексию. Работают с листом самооценивания и планов по устранению ошибок.

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. Памятки по темам программы.
 - 1.3. Практические работы по темам программы.
 - 1.4. Комплексы оздоровительно-профилактических упражнений, предотвращающих и снижающих утомление обучающихся (для младшего школьного возраста).
2. Диагностический инструментарий:
 - 2.1. Входная диагностика
 - 2.2. Тесты для текущего контроля знаний.
 - 2.3. Анкета для родителей «Удовлетворенность результатами посещения ребенком занятий объединения».
3. Организационно-методические материалы:
 - 3.1. Календарно-тематическое планирование учебного материала на учебный год;
 - 3.4. Инструкции по охране труда и технике безопасности.

3.5. 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/
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
1.	https://mplast.by/biblioteka/tinkercad-dlya-nachinayushhih-dmitriy-gorkov-2015/	Tinkercad для начинающих, автор Д.Горьков	Публикация проектов обучающихся в сети Интернет. Знакомство с проектами других участников сообщества

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/UCC7qpnId5RIQruKDJOt2exw> [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
Умный дом (smart home) – домашняя автоматизация			2	1	1
05 – 11 сентября	1.	Введение в курс. Инструктаж по ТБ. История и практика развития направления в автоматизации – “Умный дом”. Технологии и типы устройств системы умного дома: контроллеры(хабы), каналы передачи данных, датчики(сенсоры) и актуаторы (исполнительные устройства и механизмы)	Презентация. Практикум. Рефлексия	1	1
Кейс №1. «Беспроводные каналы передачи данных»			10	5	5
12 – 18 сентября	2.	Bluetooth модули для передачи данных с системах домашней автоматизации (smart home). Модуль Bluetooth HC-05: описание, подключение к Arduino, проверка работоспособности.	Презентация Практикум, макет эл.цепи	1	1
19 – 25 сентября	3.	Модуль Bluetooth HC-05 в режиме ИТ-команд для чтения и предустановок: имени, пароля и пр.	Презентация Практикум, макет эл.цепи	1	1
26 сентября – 02 октября	4.	Модуль Bluetooth HC-05 для управления освещением от мобильных устройств, например из готового терминального приложения смартфона для Android.	Презентация Практикум, макет эл.цепи	1	1
03 – 9 октября	5.	Модуль Bluetooth HC-05 для удаленного управления направлением вращения и скоростью электродвигателя с помощью готового приложения для смартфона RC Controller.	Презентация Практикум, макет эл.цепи	1	1
10 – 16 октября	6.	Пульт дистанционного управления, на базе модуля Bluetooth HC-05, для управления устройствами с Bluetooth приемниками.	Презентация Практикум, макет цепи эл.привода	1	1
Кейс №2 “Беспроводная розетка на 220В”			10	4	6
17 – 23 октября	7.	Цепи переменного тока 220В, техника безопасности, основы подключения. Измерения в цепях переменного тока и контроль наличия напряжения с помощью тестера(в режиме вольтметра). Модуль реле с питанием катушки 5В и контактами переключения на 220В.	Презентация Практикум, макет эл.цепи	1	1
24 – 30 октября	8.	АС-DC миниатюрный блок питания 12В, 0.15А.	Презентация Практикум, макет эл.цепи	1	1

31 – 06 ноября	9.	Создание макета беспроводной розетки, управляемой Arduino со смартфона по Bluetooth.	Презентация Практикум	1	1
07 - 13 ноября	10.	Создание скетча для Arduino с заданной логикой включения и отключения розетки, в том числе от таймера, сигналов блокировки от пожарной сигнализации.	Практика. Презентация макета	1	1
14 - 20 ноября	11.	Создание графического интерфейса мобильного приложения в Remote XY или APP Inventor. Сборка схемы на макетной плате, испытание розетки	Практика. Презентация приложения и макета	-	2
Кейс №3 “Двухколесная платформа для робота-пылесоса, управляемая по локальной программе и удаленно по каналам bluetooth”			18	4	14
21 - 27 ноября	12.	Компоновка движущихся платформ с электроприводом. Виды шасси. Мотор-редукторы с электроприводом. Управление скоростью и направлением движения.	Презентация Практика. Презентация макета	1	1
28 ноября – 04 декабря	13.	Коллекторные двигатели постоянного тока. Драйверы управления электроприводами коллекторных электродвигателей для Arduino.	Презентация Практика. Презентация макета	1	1
05 – 11 декабря	14.	Применение ШИМ для управления скоростью движения платформ.	Презентация Практика.	1	1
12 – 18 декабря	15.	Создание скетча «Платформа робота-пылесоса, движущейся по заданному алгоритму». Блок-схема алгоритма	Практика	-	2
19 – 25 декабря	16.	Создание скетча «Платформа робота-пылесоса, движущейся по заданному алгоритму». Создание микропрограммы, отладка на макете	Практика. Презентация макета	-	2
26 – 31 декабря	17.	Создание скетча «Платформа робота-пылесоса, управляемая по Bluetooth со смартфона».	Практика Презентация макета	1	1
II полугодие					
9 - 15 января	18.	Создание макета платформы робота-пылесоса и тестирование на макете скетча «Платформа робота-пылесоса с программным и дистанционным управлением».	Практика. Презентация макета	-	2
16 - 22 января	19.	Создание макета платформы робота-пылесоса и тестирование на макете скетча «Платформа робота-пылесоса с программным и дистанционным управлением».	Практика Презентация. макета	-	2
Проект №1 Цель: Создание “Системы контроля доступа и охранной сигнализации дома на Arduino”			16	3	13
23 - 29 января	20.	Начальный этап. Проблематизация. Целеполагание. Поиск решения. Планирование.	Эвристическая беседа. Презентация. Практика	1	1

30 января - 05 февраля	21.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	Эвристическая беседа. Практика	1	1
06-12 февраля	22.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	Практика.	-	2
13 -19 февраля	23.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	Практика монтажа	-	2
20 - 26 февраля	24.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	Практика. Презентация макета	-	2
27 февраля - 05 марта	25.	Завершение проекта. Создание прототипа. Презентация. Рефлексия.	Эвристическая беседа. Практика	1	1
06 - 12 марта	26.	Завершение проекта. Создание прототипа. Презентация. Рефлексия.	Практика монтажа	-	2
13 -19 марта	27.	Завершение проекта. Создание прототипа. Презентация. Рефлексия.	Практика Презентация макета	-	2
Проект №2. Цель: Создание движущейся платформы спортивного робота, управляемого по беспроводным каналам связи от смартфона с ОС Android.			16	3	13
20 - 26 марта	28.	Начальный этап. Проблематизация. Целеполагание. Поиск решения. Планирование.	Эвристическая беседа. Презентация. Практика	1	1
27 марта – 02 апреля	29.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	Эвристическая беседа. Презентация. Практика	1	1
03-09 апреля	30.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	Практика	-	2
10 - 16 апреля	31.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	Практика	-	2
17 - 23 апреля	32.	Реализация замысла. Основной этап. Создание макета.	Презентация макета Практика	-	2
24 апреля – 30 апреля	33.	Завершение проекта. Создание прототипа. Создание действующей модели. Презентация.	Эвристическая беседа. Презентация.	1	1
01 мая – 07 мая	34.	Завершение проекта. Создание прототипа. Создание действующей модели. Презентация.	Практика Презентация модели	-	2
08 – 14 мая	35.	Завершение проекта. Создание прототипа. Создание действующей модели. Презентация.	Практика Презентация модели	-	2
15-21 мая	36.	Спортивные соревнования, гонки созданных моделей роботов на время. Рефлексия.	Практика	-	2
Всего часов:				20	52
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:
 - а. актуальность и проблематика проекта
 - б. исследование существующих аналогов
4. Описание проекта:
 - а. техническое задание)
 - б. описание необходимых ресурсов
 - с. планирование работы по проекту
5. Тестовые примеры
 - а. результаты работы по проекту
 - б. скриншоты/фото результатов работы
 - с. 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			