

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Мурманской области «Центр образования «Лапландия»

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 14.06.2022

№ 31

Председатель А.Ю. Решетова

«УТВЕРЖДЕНА»

Приказом ГАОУ МО

«ЦО «Лапландия»

от _____ № _____

Директор С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-5 1

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Интернет вещей. Линия 1»

Возраст учащихся: **11-15 лет**

Срок реализации программы: **1 год**

Автор-составитель:

Рзаев Роман Александрович,

педагог дополнительного образования

Мурманск

2022

1. Пояснительная записка

1.1 Область применения программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа технической направленности «Интернет вещей» Линия 1 (далее – Программа) может применяться в учреждениях дополнительного образования и общеобразовательных школах при наличии материально-технического обеспечения, педагогических кадров и соблюдении санитарных норм.

Направленность программы: техническая.

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

Программа разработана в соответствии с нормативными правовыми актами и государственными программными документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

1.3. Актуальность программы

Быстро и незаметно вошли в нашу жизнь «умные» устройства, которые значительно изменили людям повседневную жизнь: в любой момент с помощью смартфона мы можем узнать прогноз погоды, купить билет в кинотеатр, пообщаться с другом, проживающим в другом городе или даже стране; навигатор проложит нам маршрут в объезд имеющихся пробок, а фитнес-браслет предоставит информацию о потраченных за день калориях.

Устройства собирают данные о параметрах системы (внешней среды, производственной системы или состоянии человека) и воздействуют на эту систему, взаимодействуя между собой. Это взаимодействие лежит в основе технологии Интернета вещей

(Internet of Things – IoT), которая, как и робототехника, признана прорывной технологией, т.е. меняющей нашу жизнь и экономические процессы.

В последние годы IoT устойчиво развивается благодаря распространению беспроводных сетей, удешевлению процессоров и датчиков, совершенствованию способов передачи данных. Развитие технологий уже сейчас позволяет использовать различные IoT-устройства в повседневной жизни, что свидетельствует о новизне программы.

Использование современных педагогических технологий, методов и приемов; различных техник и способов работы; современного оборудования, позволяющего исследовать, создавать и моделировать различные объекты и системы из области робототехники, машинного обучения и компьютерных наук обеспечивает новизну программы.

1.4. Цель программы:

удовлетворение образовательных потребностей учащихся в занятиях техническим творчеством средствами конструирования и программирования умных электронных устройств, используя технологии «Интернета вещей».

1.5. Задачи программы:

Образовательные:

- изучать принципы работы элементов систем Интернета вещей, состояние и перспективы данной отрасли;
- изучить способы связи между различными элементами систем;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- обучать владению технической терминологией;
- формировать умение пользоваться технической литературой;
- формировать целостную научную картину мира;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- развивать волю, терпение, самоконтроль;
- развивать способности осознанно ставить перед собой конкретные задачи, разбивать их на отдельные этапы и добиваться их выполнения;
- стимулировать познавательную активность обучающихся посредством включения их в различные виды конкурсной деятельности;

Воспитательные:

- воспитывать дисциплинированность, ответственность, самоорганизацию;
- формировать организаторские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.6. Адресат программы: программа предназначена для учащихся в возрасте 11-15 лет. Набор обучающихся проводится по итогам обучения по программам «Интернет

вещей. Линия 0» и «Основы программирования устройств. Основы работы с МК Arduino. Линия 0».

1.7. Форма реализации программы: очные занятия.

1.8. Уровень программы: базовый.

1.9. Срок реализации программы: 1 год. Объем программы составляет 162 часа (144 – Интернет вещей, 18 - хайтек).

1.10. Форма организации занятий: занятия носят гибкий характер с учетом предпочтений, способностей и возрастных особенностей обучающихся. Построение занятия включает в себя фронтальную, индивидуальную и групповую работу, а также некоторый соревновательный элемент.

1.11. Режим занятий:

Интернет вещей: 2 раза в неделю по 2 академических часа с перерывом.

Модуль хайтек: 18 часов в течении учебного года.

Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования детей.

1.12. Виды учебных занятий: лекция, практическая работа, дискуссия, самостоятельная работа, соревнование.

Количество учащихся в группе: 10-12 человек.

1.13. Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с преподавателем и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- владение монологической и диалогической формами речи.

Предметные результаты:

В результате освоения программы учащиеся должны знать:

- принципы построения различных систем с помощью технологий «Интернета вещей»;
- правила безопасной работы с электронным оборудованием;
- виды основных электронных компонентов;
- основы программирования в среде Arduino IDE;
- принципы проектирования и создания электронных устройств;
- принципы использования дополнительных библиотек;
- методы передачи данных между микроконтроллерами и сервером;
- принципы разработки программного обеспечения.

В результате освоения программы учащиеся будут уметь:

- самостоятельно проектировать и разрабатывать электронные устройства на базе микроконтроллеров Ардуино;
- находить неисправности в работе устройств;
- самостоятельно разрабатывать программное обеспечение на языке программирования C (Си);
- использовать разработанные WEB приложения для управления своими устройствами;
- представлять свой проект.

В результате освоения программы учащиеся будут владеть:

- основной терминологией в области Интернета вещей.
- методами разработки систем Интернета вещей.

1.14. Формы итоговой аттестации: защита проекта.

2. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	2	1	1	Тестирование
2.	Кейс 1: «Умный светильник».	20	8	12	Демонстрация решений кейса
3.	Кейс 2: «Электронный сейф».	20	8	12	Демонстрация решений кейса
4.	Кейс 3: «Погодная станция».	20	8	12	Демонстрация решений кейса

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттеста-
5.	Кейс 4: «Электронная игра».	30	12	18	Демонстрация решений кейса
6.	Кейс 5: «Умный дом».	30	12	18	Демонстрация решений кейса
7.	Общекультурные компетенции.	4			Участие в мероприятиях
8.	Подготовка и участие в соревнованиях	8			
9.	Подготовка к защите проектов	6	2	4	Наблюдение
10.	Защита проектов	4	1	3	Публичная защита
11.	Хайтек	18	8	10	Наблюдение
	Итого:	162	53	109	

3. Содержание программы

3.1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 часа)

Теория (1 час): Знакомство с группой. Ознакомление учащихся с программой, приемами и формами работы. Первичный инструктаж.

Практика (1 час): Входное тестирование. Коммуникативные игры.

3.2. Кейс 1: «Умный светильник» (20 часов).

Теория (8 час): Этапы разработки аппаратно-программных продуктов. Дополнительные сведения по используемым электронным компонентам. Дополнительные сведения по программированию.

Практика (12 час): Мозговой штурм. Эскизное решение. Создание светильника. Монтаж электроники. Создание управляющей программы. Испытания. Подготовка презентации.

3.3. Кейс 2: «Электронный сейф» (20 часов).

Теория (8 час): Этапы разработки аппаратно-программных продуктов. Дополнительные сведения по используемым электронным компонентам. Дополнительные сведения по программированию.

Практика (12 час): Мозговой штурм. Эскизное решение. Создание модели сейфа. Монтаж электроники. Создание управляющей программы. Испытания. Подготовка презентации.

3.3. Кейс 3: «Погодная станция» (20 часов).

Теория (8 час): Погодные датчики. Дополнительные сведения по используемым электронным компонентам. Общие сведения о проектировании печатных плат. Дополнительные сведения по программированию.

Практика (12 час): Мозговой штурм. Эскизное решение. Создание модели печатной платы. Создание корпуса. Монтаж электроники. Создание управляющей программы. Испытания. Подготовка презентации.

3.4. Кейс 4: «Электронная игра» (30 часов).

Теория (12 час): Использование электронных дисплеев. Дополнительные сведения по используемым электронным компонентам. Общие сведения о проектировании печатных плат. Дополнительные сведения по программированию.

Практика (18 час): Мозговой штурм. Эскизное решение. Создание модели печатной платы. Создание корпуса. Монтаж электроники. Создание управляющей программы. Испытания. Подготовка презентации.

3.6. Кейс 5: «Умный дом» (30 часов).

Теория (12 час): Дополнительные сведения по использованию ThingWorx. Технология MQTT. Дополнительные сведения по используемым электронным компонентам. Дополнительные сведения по программированию.

Практика (18 час): Мозговой штурм. Эскизное решение. Монтаж электроники. Использование технологии MQTT. Создание программы на ThingWorx. Испытания. Подготовка презентации.

3.7. Общекультурные компетенции (12 часов).

Теория (2 час):

Практика (8 час):

3.8. Подготовка к защите проектов (6 часов).

Теория (2 час): Основные требования к оформлению проектов и их презентации.

Практика (4 час): Создание инженерной книги по одному из выполненных кейсов. Подготовка презентации.

3.9. Защита проектов (4 часа).

Теория (1 час): Подведение итогов работы.

Практика (3 час): Презентация проектов. Публичное выступление. Ответы на вопросы.

3.10. Хайтек.

Теория (8 час): Лазерное оборудование. 3D-принтеры, аддитивные технологии. Системы автоматизированного проектирования. Решение инженерных задач

Практика (10 час): Применение технологии лазерной обработки материалов. Применение аддитивных технологий для производства изделий. Решение инженерных задач.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Календарный учебный график, включающий месяц, число, форму проведения занятия, количество часов занятия, тему, место проведения занятия в соответствии с календарными датами текущего учебного года (приложение 6)

4.2. Ресурсное обеспечение программы:

Материально-техническое обеспечение:

- кабинет, оснащенный компьютерной техникой (не менее 1 компьютера на 1 обучающегося);
- проектор, доска;
- программное обеспечение: операционная система семейства Windows браузер Mozilla FireFox; среда разработки для микроконтроллеров Arduino IDE,
- средства 3D моделирования (TinkerCad),
- датчики и модули (контроллер моторов, веб-камера),

- векторный графический редактор, редактор кода, доступ к сети Интернет, программа редактирования текста, программа создания презентаций.

Основное оборудование и материалы для модуля «Хайтек»	Кол-во	Ед. изм
Компьютер	12	шт.
3D принтер учебный (Picaso 3D Designer)	12	шт.
3D принтер учебный (Picaso 3D Designer PRO)	1	шт.
3D принтер учебный с большой областью печати (Hercules)	1	шт.
3D принтер промышленный (Дельта)	1	шт.
3D принтер фотополимерный	1	шт.
3D сканер ручной	1	шт.
Лазерный станок Trotec	1	шт.
Принтер цветной (A4 / A3)	1	шт.
Плоттер	1	шт.
Пластик для 3D принтеров и ручек	2	кг.
Фанера (не ниже 3 сорта) 4 мм	1	лист
Оргстекло (2 мм/ 4 мм/ 8 мм)	1	лист
Проектор	1	шт.
Экран	1	шт.
Набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.)	1	набор

Информационно-методическое обеспечение (методы и приемы работы с учащимися, формы занятий по разделам, формы и виды контроля, формы отслеживания и фиксации результатов, организация взаимодействия с родителями).

Для освоения программы используются разнообразные приемы и методы обучения и воспитания.

Выбор осуществляется с учетом возможностей учащихся, их возрастных особенностей:

перцептивные методы: передача и восприятие информации посредством органов чувств /слух, зрение/;

словесные методы: беседа, диалог педагога с учащимися, диалог учащихся друг с другом, познавательный рассказ, объяснение, инструкция, чтение;

наглядные, иллюстративно-демонстрационные методы:

- наглядные материалы (чертежи, эскизы),
- демонстрационные материалы (модели, образцы),
- демонстрационные примеры;

практические методы (упражнения в выполнении тех или иных способов действий с инструментами и материалами вместе с педагогом и самостоятельно, графические работы, самостоятельное выполнение практической работы, оформление папки материалов),

проектные и проектно-конструкторские методы (проектирование плана выполнения практической работы):

- изготовление изделия по образцу (готовый образец, схема, план),

- изготовление изделия по условиям-требованиям, которым должно удовлетворять будущее изделие,
- работа по замыслу;

метод проблемного обучения:

- объяснение основных понятий, определений, терминов,
- самостоятельный поиск ответа учащимися на поставленную проблему,
- создание проблемных ситуаций (задания, демонстрация опыта, использование наглядности);

метод игры:

- игры развивающие, познавательные, игры на развитие памяти, внимания, глазомера.

методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

- индуктивные и дедуктивные (способствующие развитию логики),
- репродуктивные и проблемно-поисковые (способствующие развитию мышления),
- методы самостоятельной работы и работы под руководством педагога (способствующие развитию организаторских качеств).

Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

- принцип доступности материала, что предполагает оптимальный для усвоения объем материала, переход от простого к сложному, от известного к неизвестному;
- принцип системности определяет постоянный, регулярный характер его осуществления;
- принцип последовательности предусматривает строгую поэтапность выполнения практических заданий и прохождения разделов, а также их логическую преемственность в процессе осуществления.

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.

Диагностика эффективности образовательного процесса

Осуществляется в течение всего срока реализации программы. Это помогает своевременно выявлять пробелы в знаниях, умениях учащихся, планировать коррекционную работу, отслеживать динамику развития детей. Для оценки эффективности образовательной программы выбраны следующие критерии, определяющие развитие интеллектуальных и технических способностей, учащихся: развитие памяти, воображения, образного, логического и технического мышления.

Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- оценка уровня теоретических знаний;
- оценка уровня практической подготовки учащихся;
- оценка уровня развития и воспитанности обучающихся.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

Уровни	Параметры	Показатели
Высокий уровень (80-100%)	Теоретические знания.	Обучающийся освоил материал в полном объеме. Знает и понимает значение терминов, самостоятельно ориентируется в содержании материала по темам. учащийся заинтересован, проявляет устойчивое внимание к выполнению заданий.
	Практические умения и навыки.	Способен применять практические умения и навыки во время выполнения самостоятельных заданий. Правильно и по назначению применяет инструменты. Работу аккуратно доводит до конца. Может оценить результаты выполнения своего задания и дать оценку работы своего товарища.
Средний уровень (50-79%)	Теоретические знания.	Учащийся освоил базовые знания, ориентируется в содержании материала по темам, иногда обращается за помощью к педагогу. Учащийся заинтересован, но не всегда проявляет устойчивое внимание к выполнению задания.
	Практические умения и навыки.	Владеет базовыми навыками и умениями, но не всегда может выполнить самостоятельное задание, затрудняется и просит помощи педагога. В работе допускает небрежность, делает ошибки, но может устранить их после наводящих вопросов или самостоятельно. Оценить результаты своей деятельности может с подсказкой педагога.
Низкий уровень (меньше 50%)	Теоретические знания.	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или на использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не

		может их найти их даже после указания. Не способен самостоятельно оценить результаты своей работы.
--	--	--

Сводная таблица результатов обучения

Педагог д/о _____.

№ п/п	ФИО обучающегося	Оценка теоретических знаний	Оценка практических умений и навыков	Итоговая оценка
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

5. Список литературы

Литература для преподавателя:

1. Freeduino – Arduino совместимый микроконтроллер [Электронный ресурс]/ URL: <http://freeduino.ru/arduino/index.html/> (дата обращения: 16.05.2020).
2. Processing Refence [Электронный ресурс]/ URL:<http://www.processing.org/reference/> (дата обращения: 5.06.2020).
3. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. / Н.С.Брага. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.
4. Вабищевич П. Н. Численные методы. Вычислительный практикум. – – 320 с.
5. Васильев Е.А. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. – СПб.:БХВ-Петербург, 2008. – 304 с.
6. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. — СПб.: Питер, 2001.
7. Дэвид Роуз. Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью. – М.: Альпина нон-фикшн, 2015. – 352 с.
8. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012. – 128 с.
9. Матаев Г.Г. Компьютерная лаборатория. – Мурманск: МГПИ, 1998. – 292 с.
10. Прахов А. Blender. 3D-моделирование и анимация. Руководство для начинающих Изд.: Библиотека ГНУ/Линуксцентра, 2009. — 256 с.
11. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. – М.: НТ-Пресс, 2007. – 544с.
12. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2001. – 416 с.

13. Прохоренок Н.А. Самое необходимое. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 416 с.
14. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freeduino. — СПб.: БХВ-Петербург, 2012. — 256 с.
15. Шонфелдер, Г. Измерительные устройства на базе микропроцессора АТмега: Пер. с нем. [Текст] / Шогфелдер Герт, Шнайдер Корнелиус-СПб.: Петербург, 2012-288 с.

Литература и информационные ресурсы для учащихся:

1. Боголюбов, А.Н., Никитин, Д.А. Популярно о робототехнике. / А.Н Боголюбов, Д.А. Никитин. — Киев: Наук.думка, 1989. — 200 с.
2. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. — М.: Баласс, 2009. — 112 с.
3. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. — М.: Баласс, 2009. — 112 с.
4. Монк Саймон, Прографируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами /Саймон М. Питер С— Петербург, 2017. — 272 с.
5. Петин В.В., Биняковский А.А, Практическая энциклопедия Arduino / В. Петин.. — ДМК Пресс С— Петербург, 2016. — 152 с.
6. Филиппов, С.А Робототехника для детей и родителей. / С.А Филиппов,. — СПб.: Наука, 2010, — 195 с.
7. Юревич, Е.Основы робототехники: учеб. пособие. / Е. Юревич. — 2-е изд. — СПб.: БХВ — Петербург, 2005. — 203 с.

Кейс «Умный светильник» (20 часов)

1. Тема кейса: Разработка модели автономной системы «Умный светильник».

2. Описание. Никтофобия или боязнь темноты – одно из самых распространенных расстройств, встречающееся примерно у 80% детей в возрасте до 10 лет и 10% взрослых. К счастью, почти всегда существует довольно простое решение – нужно рассеять темноту, используя любые способы освещения, например, зажечь спичку или просто включить свет. Чаще всего никтофобия проявляется ночью, заставляя человека испытывать неприятные ощущения при пробуждении или необходимости покинуть кровать.

Традиционные светильники отлично справляются с задачей создания освещения, но имеют свои недостатки:

1. выключенный светильник необходимо включить, что сделать, находясь в темной комнате, проблематично;
2. постоянная работа светильника не является экономически и экологически обоснованной, так как расходуется электроэнергия и ресурс источников света и другого оборудования.

Задание: разработать светильник, способный включаться и выключаться автоматически в зависимости от внешних условий (например, освещенности помещения).

3. Цели и задачи кейса:

Цель: разработка устройства, адаптирующегося к изменениям условий его функционирования.

Задачи:

- ✓ изучить зависимость параметров работы устройств от состояния окружающей среды;
- ✓ научиться использовать датчики для получения информации о состоянии окружающей среды;
- ✓ научиться переключать режимы функционирования устройства в зависимости от показаний датчиков.
- ✓ Создать электронную схему устройства.
- ✓ Создать программы управления устройством.
- ✓ Разработать конструкцию устройства и реализовать ее с помощью лазерных технологий.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Базовый.

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Формы проведения занятий: лекция, беседа, демонстрация, лабораторная работа, практическая работа, самостоятельная работа, обучающие игры.

Формы подведения итогов: защита решения кейса.

Результатом решения кейса будет являться устройство (светильник) с элементами адаптивного поведения.

Категория кейса. Выравнивающий.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 20 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		4 занятия		12 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: Научиться планировать разработку аппаратно-программного продукта, навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса		Цель: создать условия учащимся для решения кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Учащиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Знакомство с этапами разработки аппаратно-программных продуктов	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: Разработка архитектуры электронной системы	Выполнение простых заданий по формированию интерфейса приложения, по обработке данных, обработке сигналов.	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: Умение разрабатывать полностью завершённый продукт, разрабатывать логику работы приложения и устройства, готовить его внешний вид к презентации. Готовить к распространению продукт.
2 занятия					
Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса					
Создание презентаций. Представление	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского				

решений кей- сов экспертной группе. Рефлексия.	искусства, опыт пуб- личных выступлений, умение отвечать на во- просы, умение грамот- но отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Демонстрация решений кейса, полу- чение внешней оценки		
---	--	--	--

4. Предполагаемые результаты кейса:

- **личностные и социальные (soft):** умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов, умение выслушивать собеседника и вести диалог; умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия, умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи.
- **практические умения (hard):** опыт создания электронной конструкции, подключения ее к микроконтроллеру, создания программы управления, опыт работы в среде программирования, опыт разработки презентационных материалов для демонстрации созданного продукта;

5. **Процедуры и формы выявления образовательного результата.** Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

6. Ресурсы и материалы:

- Различные датчики и модули (датчик влажности, температуры и пр.), среда разработки для микроконтроллеров, доступ к сети Интернет, браузер, программа редактирования текста, программа создания презентаций.
7. **Список рекомендуемых источников.** См. пункт «Литература и информационные ресурсы для учащихся» данной дополнительной образовательной программы.

Кейс «Электронный сейф».

1. **Тема кейса:** Создание электронного сейфа.
2. **Описание кейса:** В вашей семье очень много людей и у каждого есть свой ящик для хранения вещи. Вы решили усилить безопасность своего ящика решили разработать электронный замок с функцией распознавания.
Необходимо аппаратно-программный продукт представляющий собой электронную систему типа «свой-чужой» с возможностью распознавания человека.
3. **Цели и задачи кейса:**
 - **цель:** разработка электронная система «свой-чужой» на базе микроконтроллера семейства Arduino;
 - **задачи:**
 - **1 уровень.** Найдите информацию о функциях которые можно применить в электронном сейфе.
 - **2 уровень.** Проанализируйте правила функционирования электронной системы «свой-чужой». Выполните соответствующие практические задания.
 - **3 уровень.** Определите интерфейсы ввода и вывода. Разработайте модель работы приложения. Разработайте программные интерфейсы.
 - **4 уровень.** Разработайте электронной системы «свой-чужой» на базе микроконтроллера семейства Arduino, осуществите подготовку продукта к распространению.

Категория кейса: базовый.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов. 20 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		4 занятия		12 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: Научиться планировать разработку аппаратно-программного продукта, навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса		Цель: создать условия учащимся для решения кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства до-	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных ис-	Знакомство с этапами разработки аппаратно-программных продуктов	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собесед-	Выполнение простых заданий по формированию интерфейса приложения, по работе по отображению графической ин-	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи.

стижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	точниках и структурировать ее.		ника. Hard: Разработка архитектуры электронной системы «свой-чужой»	формации, по обработке ввода данных, обработке сигналов.	Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: Умение разрабатывать полностью завершенный продукт, разрабатывать логику работы приложения и устройства, готовить его внешний вид к презентации. Готовить к распространению продукт.
2 занятия					
Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса					
Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Демонстрация решений кейса, получение внешней оценки				

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Базовые компетенции в области электроники, алгоритмизации и программирования,

4. Предполагаемые результаты кейса:

- **личностные и социальные (soft):** умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументировано отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Командная работа.

Организаторские качества. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы. Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Формирование навыков управления проектом.

- **практические умения (hard):** опыт проектирования и разработки программных и аппаратных продуктов; поиск информации; работа в программе для создания презентаций; разработка интерфейса; создание обработчиков событий по таймеру, по нажатию и т. п.;
5. **Процедуры и формы выявления образовательного результата.** Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.
 6. **Ресурсы и материалы:**
 - язык программирования C, электронные компоненты (модуль чтения отпечатка пальцев, NFC модуль, сервопривод и пр.), редактор кода, доступ к сети Интернет, браузер, программа редактирования текста, программа создания презентаций.
 7. **Список рекомендуемых источников.** См. пункт «Литература и информационные ресурсы для учащихся» данной дополнительной образовательной программы.

Кейс «Погодная станция».

1. **Тема кейса:** Разработка модели автономной системы «Погодной станции».
2. **Описание кейса:** недавно вы были в гостях и видели очень «крутую» погодную станцию, которая может показывать различные метеорологические показатели, как на улице, так и в помещении. Вы решили самостоятельно сделать подобное устройство из подручных средств.

Необходимо создать погодную станцию из базовых электронных компонентов. Сложность задания обуславливается сочетанием нескольких модулей и необходимостью выводить получаемую информацию на экран компьютера.

3. **Цели и задачи кейса:**

- **цель:** разработать модель системы «Погодная станция»;
- **задачи:**

1 уровень. Найдите информацию и проведите анализ понятия «Погодная станция», определите виды, классификацию, примеры реализации.

2 уровень. Проанализируйте правила функционирования устройства? Выполните соответствующие практические задания.

3 уровень. Разработайте модель устройства. Разработайте аппаратные и программные интерфейсы. Подготовьте составные части, модули устройства. Разработайте печатную плату, интерфейсы для подключения модулей ввода и вывода информации. Учтите влияние внешних физических факторов. Предусмотрите доступ к интерфейсам для перепрограммирования.

4 уровень. Разработайте модель «погодной станции», осуществите тестирование системы, при необходимости внесите изменения в модель.

Категория кейса. Углубленный.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутый.

Количество учебных часов. 20 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		4 занятия		12 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: Научиться планировать разработку модели устройства, навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса		Цель: создать условия учащимся для решения кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать	Знакомство с этапами разработки программных продуктов	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и	Выполнение простых заданий по формированию аппаратных и программных интерфейсов мо-	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать,

работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	информацию в свободных источниках и структурировать ее.		слышать собеседника. Hard: Разработка архитектуры модели «Погодная станция»	дели.	видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: Умение разрабатывать полностью завершенный продукт, разрабатывать логику работы модели и его внешний вид. Тестировать и вносить изменения в конструкцию.
2 занятия					
Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса					
Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Демонстрация решений кейса, получение внешней оценки				

- **Метод работы с кейсом.** Метод проектов.
 - **Минимально необходимый уровень входных компетенций.** Базовые компетенции в области алгоритмизации и программирования, создания электрических схем.
4. **Предполагаемые результаты кейса:**
- **личностные и социальные (soft):** умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов, умение выслушивать собеседника и вести диалог; умение

планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия, умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи.

- **практические умения (hard):** опыт создания электронной конструкции, подключения ее к микроконтроллеру, создания программы управления, опыт работы в среде программирования, опыт разработки презентационных материалов для демонстрации созданного продукта;
5. **Процедуры и формы выявления образовательного результата.** Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.
 6. **Ресурсы и материалы:**
 - Различные датчики и модули (датчик влажности, температуры и пр.), среда разработки для микроконтроллеров, доступ к сети Интернет, браузер, программа редактирования текста, программа создания презентаций.
 7. **Список рекомендуемых источников.** См. пункт «Литература и информационные ресурсы для учащихся» данной дополнительной образовательной программы.

Кейс «Электронная игра»

1. **Тема кейса:** Разработка модели автономной системы «Электронная игра».
2. **Описание кейса:** бегая по комнате вы случайно уронили дома телевизор, теперь ваш младший братик очень грустит, потому что он не сможет смотреть мультики. Вы решили его порадовать и сделать из остатков телевизора небольшую электронную игру, чтобы он смог не так сильно огорчаться, до тех пор пока вы не вырастите и не купите новый телевизор.

Необходимо создать электронную игру из базовых электронных компонентов. Сложность задания обуславливается сочетанием необходимости контролировать жизнеспособность не только программной части проекта, но и работоспособность электронной составляющей, необходимо спроектировать печатную плату, корпус устройства.

3. **Цели и задачи кейса:**

- **цель:** разработать модель системы «Электронная игра»;
- **задачи:**

1 уровень. Найдите информацию о том, что такое «Электронная игра»?

2 уровень. Проанализируйте правила функционирования устройства? Выполните соответствующие практические задания.

3 уровень. Разработайте модель устройства. Разработайте аппаратные и программные интерфейсы. Подготовьте составные части, модули устройства. Разработайте печатную плату, интерфейсы для подключения модулей ввода и вывода информации. Учтите влияние внешних физических факторов. Предусмотрите доступ к интерфейсам для перепрограммирования.

4 уровень. Разработайте модель «Электронная игра», осуществите тестирование системы, при необходимости внесите изменения в модель.

Категория кейса: Углубленный.

Место кейса в структуре модуля: Продвинутый.

Количество учебных часов: 30 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		10 занятия		16 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: Научиться планировать разработку модели устройства, навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса		Цель: создать условия учащимся для решения кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и	Знакомство с этапами разработки программных продуктов	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными	Выполнение простых заданий по формированию аппаратных и	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, ор-

Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.		занными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: Разработка архитектуры модели «Электронная игра»	программных интерфейсов модели.	ганизаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: Умение разрабатывать полностью завершённый программный продукт, разрабатывать логику работы модели и его внешний вид. Тестировать и вносить изменения в конструкцию.
2 занятия					
Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса					
Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Демонстрация решений кейса, получение внешней оценки				

- **Метод работы с кейсом.** Метод проектов.
- **Минимально необходимый уровень входных компетенций.** Базовые компетенции в области алгоритмизации и программирования, создания электрических схем.

4. **Предполагаемые результаты кейса:**

- **личностные и социальные (soft):** умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов, умение выслушивать собеседника и вести диалог; умение планировать учебное сотрудничество с педагогом и сверстниками: определять цели, функций участников, способов взаимодействия, умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы, поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация; умение управлять поведением партнера: контроль, коррекция, оценка его действий, умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владение монологической и диалогической формами речи.
- **практические умения (hard):** опыт создания электронной конструкции, подключения ее к микроконтроллеру, создания программы управления, опыт работы в среде программирования, опыт разработки презентационных материалов для демонстрации созданного продукта;

5. **Процедуры и формы выявления образовательного результата.** Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.

6. **Ресурсы и материалы:**

- среда разработки для микроконтроллеров, программа для проектирования электронных схем Sprint layout 6, медный текстолит, электронные компоненты, редактор кода, доступ к сети Интернет, браузер, программа редактирования текста, программа создания презентаций.

7. **Список рекомендуемых источников.** См. пункт «Литература и информационные ресурсы для учащихся» данной дополнительной образовательной программы.

Кейс “Умный дом”

Описание. «Умный дом» предназначен для мониторинга и управления электроприборами с помощью сенсоров, датчиков, осуществления видеоконтроля внутри и снаружи жилых помещений. Владельцу предоставляется удаленный доступ через Интернет для мониторинга и настройки параметров работы.

Категория кейса. Продвинутый.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутый.

Количество учебных часов. 30 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		10 занятий		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Учащиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.	Лабораторные работы.	Hard: изучение основ сетевых технологий. Обсуждение датчиков и исполнительных устройств. Изучение программы создания веб-интерфейса	Детальная проработка с кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.
14 занятий		2 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание схемы расположения	Soft: 4К-компетенции, умение	Создание презентаций. Пред-	Soft: командная работа, коммуникативность,		

датчиков и исполнительных устройств в помещении. Монтаж оборудования. Настройка приложения для оповещения о нестандартных ситуациях.	грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: использование сенсоров и исполнительных устройств, монтаж оборудования, работа в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.	ставление решений кейсов. Рефлексия.	основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в программе для создания презентаций.	
--	---	--------------------------------------	---	--

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Продвинутый.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: изучение комплекта оборудования «Умный дом». Виды датчиков и сфера их применения, сбор информации с датчиков и настройка в приложении, работа в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться работоспособный макет дома.

Процедуры и формы выявления образовательного результата. Демонстрация решений кейса. Тестирование по hard skills.

Необходимые расходные материалы и оборудование. Ноутбук, мышь, з/у, -6 шт., наборы оборудования «Умный дом», текстовый редактор, программа для создания презентаций, доступ в интернет, экран, проектор.

Список рекомендуемых источников. См. пункт «Литература и информационные ресурсы для учащихся» данной дополнительной образовательной программы.