

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

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 29.05.24 № 26

Председатель  О.А. Бережняя

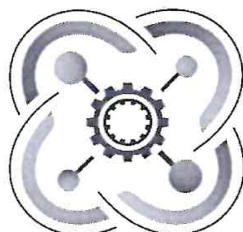
УТВЕРЖДЕНА

приказом

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 29.05.24 № 763

Директор  С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Интернет вещей. Линия 1»

Возраст учащихся: **11-14 лет**

Срок реализации программы: **1 год**

Автор-составитель:

Рзаев Роман Александрович,

педагог дополнительного образования

Мурманск

2024

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: базовый.

1. Пояснительная записка.

1.1 Область применения программы.

Дополнительная общеразвивающая программа технической направленности «Интернет вещей. Линия 1» (далее – Программа) предполагает создание интерактивного образовательного пространства для погружения учащихся в научную и инженерную культуру, базируется на принципах инновационности, научности и доступности. Программа может применяться в учреждениях дополнительного образования при наличии материально-технического обеспечения, педагогических кадров и соблюдении санитарных норм.

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»;
- Указ Президента Российской Федерации от 01.12.2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- 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 27.07.2022 №629 «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 санитарных правил СП 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

Программа разработана в рамках линии 1 общего цикла программ «Интернет вещей» и направлена на удовлетворение образовательных потребностей, учащихся в области разработки аппаратно-программных комплексов и создания аппаратно-программных интерфейсов, для учащихся в возрасте от 11 до 14 лет.

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.

Данная программа направлена на то, чтобы сформировать теоретическую базу знаний и практические навыки у учащихся в этой области и способствовать реализации их образовательных потребностей в области разработки различного вида электронных устройств.

Отличительной особенностью программы является использование текстовых языков программирования и готовых радиотехнических модулей.

1.4. Цель программы:

Создание условий для освоения и развития «hard» и «soft» компетенций в области программирования аппаратно-программных комплексов и создания аппаратно-программных интерфейсов по средствам использования кейс-технологий.

1.5. Задачи программы:

Предметные:

- 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 11-14 лет.

Количество учащихся в группе: 10-12 человек.

1.7. Форма реализации программы: очная.

1.8. Срок освоения программы: 1 учебный год.

1.9. Объём программы: 144 академических часа.

1.10. Форма организации занятий: групповая.

1.11. Режим занятий: 2 раза в неделю по 2 академических часа.

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

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

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 С (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 промежуточной аттестации: тестирование, защита кейса, защита собственного проекта.

2. Учебно-тематический план

2.1. Количество часов по темам с разбивкой на теоретические и практические

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы 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
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	2	2	Участие в мероприятиях
8.	Выполнение собственных проектов	16	4	12	Наблюдение

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
9.	Защита проектов	2	1	1	Публичная защита
	Итого:	144	56	88	

3. Содержание учебно-тематического плана

3.1. Реферативное краткое описание тем программы с указанием теоретических и практических видов занятий и с указанием часов.

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): Коммуникативные игры.

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. 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.

4. 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.

5. 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.

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.

7. Общекультурные компетенции (4 часа).

8. Выполнение собственных проектов (16 часов).

- Теория (4 час): Основные требования к оформлению проектов и их презентации. Дополнительные сведения по разработке устройств.
 - Практика (12 час): Создание инженерной книги по одному из выполненных кейсов. Подготовка презентации.
- 9. Защита проектов (4 часа).**
- Теория (1 час): Подведение итогов работы.
 - Практика (1 час): Презентация проектов. Публичное выступление. Ответы на вопросы.

3.2. Формы и виды контроля

В течение учебного года для определения уровня усвоения программы учащимися осуществляется диагностика эффективности образовательного процесса:

- входная диагностика – тестирование, где выясняется стартовый уровень учащегося (Приложение 3).
- промежуточная диагностика позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагается тестирование, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся (Приложение 4).
- итоговая диагностика проводится в конце учебного года (демонстрация и защита проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов, а также учитывается участие в соревнованиях и проектная деятельность учащихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте (см. таблицу 1). Оценка уровня освоения программы изложена в таблице 2.

Таблица 1

**Диагностическая карта по дополнительной общеразвивающей
программе технической направленности
«Интернет вещей. Линия 1»**

Педагог д/о _____
 Группа № _____ год обучения _____
 Уровень теоретических знаний и практических умений и навыков _____
 Форма проведения _____

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

**Сводные показатели освоения дополнительной общеразвивающей
программе технической направленности**

Уровни освоения программы (в %):

Низкий _____

Средний _____

Высокий _____

Оценка уровней освоения программы

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
Высокий уровень / 80-100%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Учащийся 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.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	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.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	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.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность практической деятельности	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 / Ниже 50%	Теоретические знания.	Оценка уровня теоретических знаний по программным требованиям: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии	Владеет минимальными знаниями, ориентируется в содержании материала по темам только с помощью педагога.
	Практические умения и навыки.	Оценка уровня практической подготовки учащихся: соответствие развития уровня практических умений и навыков программным требованиям, свобода владения специальным оборудованием и оснащением, качество выполнения практического задания, технологичность	Владеет минимальными начальными навыками и умениями. Учащийся способен выполнять каждую операцию только с подсказкой педагога или товарищей. Не всегда правильно применяет необходимый инструмент или не использует вовсе. В работе допускает грубые ошибки, не может их найти даже после указания. Не способен самостоятельно оценить

Уровни / количество %	Параметры	Общие критерии оценки результативности обучения	Показатели
		практической деятельности	результаты своей работы.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1. Календарный учебный график (см. приложение 1).

4.2. Ресурсное обеспечение программы:

Материально-техническое обеспечение:

- персональные компьютеры (ноутбуки) - не менее 1 устройства на 1 обучающегося;
- проектор;
- интерактивная доска;
- наборы «Матрешка Z» по количеству учащихся;
- наборы «Йодо» по количеству учащихся;
- наборы «Матрешка. Интернет вещей» по количеству учащихся;
- браузер;
- среда программирования Arduino IDE;
- среда программирования Processing;
- офисный пакет.

Учебно-методические средства обучения:

- описания используемых в программе кейсов приведены в приложении 2.
- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- фото и видеоматериалы;
- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Информационно-методическое обеспечение

Для реализации программы используются следующие формы и методы обучения:

Формы обучения: лекция, практикум, работа со специальной литературой, мини-конференция, обсуждение вариантов решения задачи.

Методы обучения:

- Словесные (указания педагога, объяснение нового материала (лекции), индивидуальная консультация)
- Работа с литературными источниками (книги, журналы, публикации) и с электронными источниками информации (Интернет).
- Практическая работа (задания, тесты, составление алгоритмов, схем, решение задач).
- Проблемного обучения (самостоятельный поиск учащимися ответа на поставленную проблему).

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.
- словесные (устное изложение, беседа, объяснение, дискуссия, анализ текста, анализ структуры);
- наглядные (метод демонстраций, метод иллюстраций, приемов работы на оборудовании, наблюдение, работа по образцу, метод наглядного моделирования);
- методы практического обучения (тренинг, тренировочные упражнения, лабораторные и практические работы, творческие работы и пр.);
- методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, познавательное проблемное изложение, диалогическое проблемное изложение, эвристический или частично-поисковый метод, исследовательский метод, метод кейсов и пр.).

5. Воспитательная работа

Одним из направлений образовательной политики Российской Федерации является усиление воспитательного компонента в дополнительном образовании детей.

Данная программа воспитания неразрывно связана с образовательным процессом и направлена на приобщение учащихся к российским традиционным духовным ценностям, правилам и нормам поведения в российском обществе, формирование положительной мотивации к трудовой деятельности, воспитание положительных морально-волевых качеств и получение социального жизненного опыта.

Цель: создание условий для воспитания гармонично развитой и социально ответственной личности на основе духовно-нравственных ценностей народов Российской Федерации, исторических и национально-культурных традиций.

Задачи:

- воспитание положительных морально-волевых качеств: дисциплинированности, честности, аккуратности, трудолюбия, самостоятельности;
- формирование доброжелательного отношения к товарищам, уважительного отношения к результатам своих достижений и достижениям других;
- воспитание уважения к историческому прошлому своего народа;
- формирование духовно-нравственных качеств социально активной личности, инициативности и настойчивости в преодолении трудностей;
- воспитание уважения к старшим;
- воспитание бережного отношения к природным ресурсам;
- воспитание уважения к труду, результатам труда (своего и других людей);
- приобщение к культуре русского народа;
- создание условий для реализации творческого потенциала детей;
- организация совместных культурно-массовых мероприятий.

Формы и методы воспитания

Решение задач информирования детей, создания и поддержки воспитывающей среды общения и успешной деятельности, формирования межличностных отношений на основе российских традиционных духовных ценностей осуществляется на каждом учебном занятии.

В воспитательной деятельности с детьми по программе используются следующие методы воспитания: метод убеждения (рассказ, разъяснение, внушение), метод положительного примера (педагога и других взрослых, детей); метод упражнений (приучения); методы одобрения и осуждения поведения детей, педагогического требования (с учётом преимущественного права на воспитание детей их родителями (законных представителей), индивидуальных и возрастных особенностей детей младшего возраста) и стимулирования, поощрения (индивидуального и публичного); метод переключения в деятельности; методы руководства и самовоспитания, развития самоконтроля и самооценки детей в воспитании; методы воспитания воздействием группы, в коллективе.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского объединения в ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия» в соответствии с правилами работы организации, а также на выездных площадках, мероприятиях в других организациях с учётом установленных правил и норм деятельности на этих площадках. Воспитательный процесс строится в соответствии с Календарным планом воспитательной работы.

План воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День программиста	12 сентября	Беседа
2.	День города-героя Мурманска	4 октября	Просмотр видеофильма
3.	День народного единства	4 ноября	Беседа
4.	День матери в России	28 ноября	Беседа
5.	День информатики в России	4 декабря	Беседа
6.	Новый год	29 декабря	Беседа, просмотр видеофильма
7.	День защитника Отечества	23 февраля	Просмотр видеофильма
8.	Международный женский день	8 марта	Просмотр видеофильма
9.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа, просмотр видеофильма
10.	День Победы 9 мая	9 мая	Беседа, просмотр видеофильма
11.	День Мурманской области	28 мая	Беседа, просмотр фильма

6. Список литературы

Литература для педагога:

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.: ИТ-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/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
15. Шонфелдер, Г. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega: Пер. с нем. [Текст] / Шогфелдер Герт, Шнайдер Корнелиус-СПб.: Петербург, 2012-288 с.

Литература учащихся и родителей:

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.

Приложение 1

**Календарный учебный график на 2024/2025 учебный год
программы «Интернет вещей. Линия 1» группа 1**

Педагог д/о: Рзаев Роман Александрович

Кол-во учебных недель: 36

Количество часов: 144

Режим проведения занятий: 2 раз в неделю по 2 часа (45 минут)

Праздничные и выходные дни по производственному календарю по шестидневной рабочей неделе.

Во время каникул занятия в объединениях проводятся в соответствии с учебным планом, допускается изменение расписания.

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			ЛК/ПР	2	Вводное занятие, техника безопасности.	каб. 211	Тестирование
2.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Постановка задачи. План работ.	каб. 211	
3.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Эскизный проект.	каб. 211	
4.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Изучение модулей.	каб. 211	
5.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Создание устройства.	каб. 211	
6.			ПР	2	Кейс «Умный светильник». Создание устройства.	каб. 211	
7.			ПР	2	Кейс «Умный светильник». Создание устройства.	каб. 211	
8.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Написание управляющей программы.	каб. 211	
9.			ПР	2	Кейс «Умный светильник». Тестирование и отладка.	каб. 211	
10.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Подготовка к защите.	каб. 211	
11.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Защита решения кейса.	каб. 211	Демонстрация решений кейса
12.			ЛК/ПР	2	Кейс 2: «Электронный сейф». Постановка задачи. План работ.	каб. 211	
13.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Изучение моду-	каб. 211	

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					лей.		
14.			ЛК/ПР	2	Кейс 2: «Электронный сейф». Эскизный проект.	каб. 211	
15.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Создание устройства.	каб. 211	
16.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Создание устройства.	каб. 211	
17.			ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Создание устройства.	каб. 211	
18.			ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Написание управляющей программы.	каб. 211	
19.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Тестирование и отладка.	каб. 211	
20.			ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Подготовка к защите.	каб. 211	
21.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Защита решения кейса.	каб. 211	Демонстрация решения кейса
22.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Постановка задачи. План работ.	каб. 211	Наблюдение
23.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Эскизный проект.	каб. 211	Наблюдение
24.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Изучение модулей.	каб. 211	Наблюдение
25.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Изучение датчиков.	каб. 211	Наблюдение
26.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Создание устройства.	каб. 211	Наблюдение
27.			ПР	2	Кейс «Погодная станция». Создание устройства.	каб. 211	Наблюдение
28.			ПР	2	Кейс «Погодная станция». Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
29.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Тестирование и отладка.	каб. 211	Наблюдение
30.			ПР	2	Кейс «Погодная стан-	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					ция». Подготовка к защите.		ние
31.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Защита решения кейса.	каб. 211	Демонстрация решений кейса
32.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Вводное занятие.	каб. 211	Наблюдение
33.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Планирование работ.	каб. 211	Наблюдение
34.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Эскизное решение.	каб. 211	Наблюдение
35.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Дополнительные сведения.	каб. 211	Наблюдение
36.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства.	каб. 211	Наблюдение
37.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства.	каб. 211	Наблюдение
38.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства.	каб. 211	Наблюдение
39.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства.	каб. 211	Наблюдение
40.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства.	каб. 211	Наблюдение
41.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
42.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
43.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
44.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Тестирование и отладка.	каб. 211	Наблюдение
45.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Подготовка к защите.	каб. 211	Наблюдение
46.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Защита решения	каб. 211	Демонстрация решения

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					кейса.		ний кейса
47.			ПР	2	Формирование общекультурных компетенций	каб. 211	Наблюдение
48.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Вводное занятие.	каб. 211	Наблюдение
49.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Планирование работ.	каб. 211	Наблюдение
50.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Дополнительные сведения.	каб. 211	Наблюдение
51.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Дополнительные сведения.	каб. 211	Наблюдение
52.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Работа над кейсом.	каб. 211	Наблюдение
53.			ПР	2	Кейс «Умный дом». Работа над кейсом.	каб. 211	Наблюдение
54.			ПР	2	Кейс «Умный дом». Работа над кейсом.	каб. 211	Наблюдение
55.			ПР	2	Кейс «Умный дом». Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
56.			ПР	2	Кейс «Умный дом». Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
57.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
58.			ПР	2	Кейс «Умный дом». Тестирование и отладка.	каб. 211	Наблюдение
59.			ПР	2	Кейс «Умный дом». Тестирование и отладка.	каб. 211	Наблюдение
60.			ПР	2	Кейс «Умный дом». Подготовка к защите.	каб. 211	Наблюдение
61.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Подготовка к защите.	каб. 211	Наблюдение
62.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Защита решения кейса.	каб. 211	Демонстрация решений кейса
63.			ПР	2	Формирование общекультурных компетенций	каб. 211	Наблюдение
64.			ЛК/ПР	2	Выполнение собственных проектов. Выбор тем проектов.	каб. 211	Наблюдение
65.			ЛК/ПР	2	Выполнение собственных проектов. Эскизный проект.	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
66.			ПР	2	Выполнение собственных проектов. Работа над проектом.	каб. 211	Наблюдение
67.			ПР	2	Выполнение собственных проектов. Работа над проектом.	каб. 211	Наблюдение
68.			ПР	2	Выполнение собственных проектов. Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
69.			ПР	2	Выполнение собственных проектов. Тестирование и отладка.	каб. 211	Наблюдение
70.			ЛК/ПР	2	Выполнение собственных проектов. Подготовка презентации.	каб. 211	Наблюдение
71.			ЛК/ПР	2	Выполнение собственных проектов. Презентация проектов.		Защита проектов
72.			ЛК/ПР	2	Подведение итогов	каб. 211	Наблюдение

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 занятие		4 занятия		10 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	
<p>Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Знакомство с этапами разработки аппаратно-программных продуктов</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: Разработка архитектуры электронной системы</p>	<p>Выполнение простых заданий по формированию интерфейса приложения, по обработке ввода данных, обработке сигналов.</p>	<p>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.</p>
4 занятия					
Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса					
<p>Создание презентаций. Представление</p>	<p>Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского ис-</p>				

<p>решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>кусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Демонстрация решений кейса, получение внешней оценки</p>		
---------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--	--

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		10 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 достижения	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.	Выполнение простых заданий по формированию интерфейса приложения, по работе по отображению графической информации,	Soft: 4К-компетенции, аргументировано отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение гра-

цели. Осуществляют поиск необходимой информации.			Hard: Разработка архитектуры электронной системы «своей-чужой»	по обработке ввода данных, обработке сигналов.	можно 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.
4 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 мыс-

ли. 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		10 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 работы и	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках	Знакомство с этапами разработки программных продуктов	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать	Выполнение простых заданий по формированию аппаратных и программных интерфейсов модели.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улуч-

<p>средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>ках и структурировать ее.</p>		<p>собеседника.</p> <p>Hard: Разработка архитектуры модели «Погодная станция»</p>	<p>шать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.</p> <p>Hard: Умение разрабатывать полностью завершённый продукт, разрабатывать логику работы модели и его внешний вид. Тестировать и вносить изменения в конструкцию.</p>
<p>4 занятия</p>				
<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса</p>				
<p>Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя.</p> <p>Hard: Демонстрация решений кейса, получение внешней оценки</p>			

- **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 выразить 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		8 занятий		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. Уч-ся формируют	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать ин-	Знакомство с этапами разработки программных модулей	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами,	Выполнение простых заданий по формированию аппаратных и программных интер-	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать

<p>цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>формацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>		<p>слушать и слышать собеседника.</p> <p>Hard: Разработка архитектуры модели «Электронная игра»</p>	<p>фейсов модели.</p>	<p>ровать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.</p> <p>Hard: Умение разрабатывать полностью завершённый программный продукт, разрабатывать логику работы модели и его внешний вид. Тестировать и вносить изменения в конструкцию.</p>
<p>4 занятия</p>					
<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса</p>					
<p>Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя.</p> <p>Hard: Демонстрация решений кейса, получение внешней оценки</p>				

- **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. Продвинутой.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутой.

Количество учебных часов. 30 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

2 занятия		4 занятия		10 занятий	
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 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.
10 занятий		4 занятия			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
Создание схемы расположения датчиков и	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно	Создание презентаций. Представление	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ора-		

исполнительных устройств в помещении. Монтаж оборудования. Настройка приложения для оповещения о нештатных ситуациях.	письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: использование сенсоров и исполнительных, монтаж оборудования, работа в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.	решений кейсов. Рефлексия.	торского 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.

**Входной контроль.
Тестирование.**

Ф.И. _____

1. Что такое Arduino?
 - a) *Одноплатный компьютер*
 - b) Микроконтроллер
 - c) Программное обеспечение
 - d) Цифровой мультимедийный проигрыватель

2. Какие компоненты составляют Arduino Uno?
 - a) *Микроконтроллер ATmega328P, интерфейс USB, разъемы*
 - b) Дисплей, клавиатура, мышь
 - c) Только микроконтроллер
 - d) Батарейка и провода

3. Для чего используется микроконтроллер Arduino?
 - a) Для создания интернет-сайтов
 - b) Для разработки программного обеспечения
 - c) *Для управления электронными устройствами*
 - d) Для рисования

4. Как называется основное программируемое ядро Arduino?
 - a) Arduino IDE
 - b) *ATmega328P*
 - c) Arduino Core
 - d) Sketch

5. Какие языки программирования можно использовать для программирования Arduino?
 - a) C++
 - b) Java
 - c) Python
 - d) Все вышеперечисленные

6. Что такое "скетч" в контексте программирования Arduino?
 - a) Рабочее место для программирования
 - b) Изображение
 - c) *Программа для Arduino*
 - d) Схема подключения

7. Какие типы датчиков могут быть подключены к Arduino?
 - a) Только температурные
 - b) Спидометры и тахометры
 - c) *Световые, температурные, движения и другие*
 - d) Только датчики цвета

8. Что такое клемма GND на Arduino?
 - a) Положительная клемма
 - b) Ультразвуковой датчик
 - c) *Клемма для подключения к земле*
 - d) USB-порт

9. Как называется особый порт, используемый для программирования Arduino?

- a) HDMI
- b) *USB*
- c) Ethernet
- d) VGA

10. Какие проекты вы хотели бы создать с использованием Arduino?

**Текущий контроль.
Тестирование.**

Ф.И. _____

1. Какой элемент используется для подключения питания к Arduino?
 - а) резистор
 - б) конденсатор
 - в) микросхема
 - г) транзисторПравильный ответ: г) транзистор.

2. Какой тип соединения используется для подключения нескольких светодиодов к Arduino?
 - а) последовательное соединение
 - б) параллельное соединение
 - в) смешанное соединение
 - г) произвольное соединениеПравильный ответ: а) последовательное соединение.

3. Какая функция используется для установки режима работы пинов Arduino?
 - а) digitalWrite()
 - б) analogRead()
 - в) digitalRead()
 - г) analogWrite()Правильный ответ: а) digitalWrite().

4. Что происходит при выполнении процедуры void setup()?
 - а) инициализация всех пинов
 - б) настройка частоты процессора
 - в) установка режима работы пинов
 - г) запуск основного цикла программыПравильный ответ: в) установка режима работы пинов.

5. Какой оператор используется для сравнения значений переменных?
 - а) =
 - б) >
 - в) <
 - г) !=Правильный ответ: в) <.

6. Какая функция используется для задержки выполнения программы на определённое количество миллисекунд?
 - а) digitalRead()
 - б) digitalWrite()
 - в) delay()

г) analogRead()

Правильный ответ: в) delay().

7. Какой тип соединения используется для подключения кнопки к Arduino?

а) последовательное соединение

б) параллельное соединение

в) смешанное соединение

г) произвольное соединение

Правильный ответ: а) последовательное соединение.

8. Какая функция используется для включения и выключения светодиода?

а) digitalWrite()

б) analogRead()

в) digitalRead()

г) analogWrite()

Правильный ответ: а) digitalWrite().

9. Какой оператор используется для сложения двух чисел?

а) +

б) -

в) *

г) /

Правильный ответ: а) +.

10. Какая функция используется для чтения значения с аналогового входа Arduino?

а) digitalRead()

б) digitalWrite()

в) analogRead()

г) analogWrite()

Правильный ответ: в) analogRead().

11. Какой тип соединения используется для подключения нескольких резисторов к Arduino?

а) последовательное соединение

б) параллельное соединение

в) смешанное соединение

г) произвольное соединение

Правильный ответ: б) параллельное соединение.

12. Какая функция используется для очистки буфера ввода-вывода Arduino?

а) digitalRead()

б) digitalWrite()

в) clearInputBuffer()

г) analogRead()

Правильный ответ: в) clearInputBuffer().

**Текущий контроль.
Тестирование.**

Ф.И. _____

1. Какое расширение имеет файл проекта Arduino IDE?

- A) .ard
- B) .ino
- C) .ardx
- D) .ardproj

Правильный ответ: B) .ino

2. Как называется язык программирования, который используется в Arduino IDE?

- A) Python
- B) C++
- C) Java
- D) JavaScript

Правильный ответ: B) C++

3. Как называется минимальная единица программы в Arduino IDE?

- A) Линия
- B) Блок
- C) Столбец
- D) Метод

Правильный ответ: A) Линия

4. Для чего используется функция setup() в Arduino IDE?

- A) Для объявления глобальных переменных
- B) Для настройки стартовых параметров
- C) Для вывода текста на экран
- D) Для подключения библиотек

Правильный ответ: B) Для настройки стартовых параметров

5. Как называется функция, которая выполняется бесконечное количество раз в Arduino IDE?

- A) loop()
- B) run()
- C) start()
- D) main()

Правильный ответ: A) loop()

6. Как называется интегрированная среда разработки Arduino IDE?

- A) Arduino Studio
- B) Arduino Editor
- C) Arduino IDE

D) Arduino Compiler

Правильный ответ: C) Arduino IDE

7. Какой тип переменных используется в Arduino IDE для хранения целых чисел от -32768 до 32767?

A) int

B) byte

C) float

D) long

Правильный ответ: A) int

8. Как называется набор встроенных функций, предоставляемых Arduino IDE для работы с аппаратными компонентами?

A) Wiring

B) C++

C) Processing

D) Arduino

Правильный ответ: A) Wiring

9. Как называется плата, на которой можно разрабатывать и загружать программы через Arduino IDE?

A) Raspberry Pi

B) BeagleBone

C) ESP8266

D) Arduino UNO

Правильный ответ: D) Arduino UNO

10. Каким образом можно загружать программы на Arduino с помощью Arduino IDE?

A) По Bluetooth

B) По Wi-Fi

C) По USB

D) По Ethernet

Правильный ответ: C) По USB

11. Как называется порт, на который подключается Arduino для загрузки программы через Arduino IDE?

A) COM1

B) USB1

C) I2C

D) Serial

Правильный ответ: A) COM1

12. Как называется процесс загрузки программы на Arduino с помощью Arduino IDE?

- A) Загрузка
 - B) Программирование
 - C) Скetch
 - D) Бурение
- Правильный ответ: C) Скetch