

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

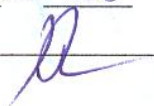
ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 15.04.2026 № 23

Председатель



О.А. Бережнюк

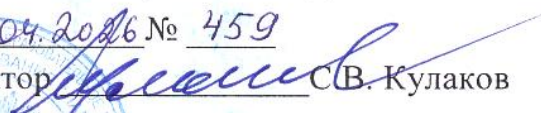
УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 15.04.2026 № 459

Директор



С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Интернет вещей. Линия 1»

Срок реализации программы: **1 год**

Возраст учащихся: **11-14 лет**

Автор-составитель:

Рзаев Роман Александрович,
педагог дополнительного образования
Хомякова София Александровна,
педагог дополнительного образования
Морозова Юлия Валерьевна,
методист

Мурманск
2026

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:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;
- Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации 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»;
- письмом 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»;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утверждённой распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 678-р.

1.3 Актуальность, педагогическая целесообразность 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.

В ходе практических занятий по программе модуля «Хайтек» обучающиеся знакомятся с различными видами высокотехнологичного оборудования, изучают принципы его функционирования и возможности использования при решении конкретных прикладных задач, приобретают практические навыки работы на лазерном, фрезерном станках, 3D-принтерах. В ходе работы над кейсами учащиеся знакомятся с понятием изобретательской задачи, получают представление о методах их решения, в частности, о методе поиска инженерного решения, приобретают начальные знания о технологиях трехмерного моделирования, изучают принципы лазерных, аддитивных технологий производства.

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:

Обучающие:

- изучать принципы работы элементов систем Интернета вещей, состояние и перспективы данной отрасли;
- изучить способы связи между различными элементами систем;
- изучение видов графического изображения и инструментария отдельных видов графических редакторов;
- изучить принципы работы лазерного станка и возможности его использования в практической деятельности;
- обучать правилам техники безопасности при работе с электронным оборудованием;
- обучать владению технической терминологией;
- формировать умение пользоваться технической литературой, средствами информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- формировать умение пользоваться индивидуальными информационными архивами учащегося, информационной средой образовательного учреждения, в федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- изучать приемы и технологии разработки простейших алгоритмов и систем управления, машинного обучения, технических устройств и объектов управления.

Развивающие:

- формировать интерес к техническим знаниям;
- формировать умение ориентироваться на идеальный конечный результат;
- формировать целостную научную картину мира;
- развивать у обучающихся техническое мышление, изобретательность, образное, пространственное и критическое мышление;
- формировать учебную мотивацию и мотивацию к творческому поиску;
- 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;
- развивать волю, терпение, самоконтроль;
- формировать организаторские качества;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи.
- формировать коммуникативные компетенции: умение выслушивать собеседника и вести диалог; умение разрешать конфликты; уважительно относиться к чужой точке зрения; планировать учебное сотрудничество с преподавателем или сверстниками; умение осуществлять правильную постановку вопросов.

1.6 Адресат программы: Программа адресована учащимся 11-14 лет. Обучающиеся, поступающие в объединение, принимаются без конкурсной основы.

1.7 Форма реализации программы: очная.

1.8 Срок освоения программы: 1 учебный год,

1.9 Объём программы: 162 академических часа.

1.10 Форма организации занятий: групповая.

1.11 Режим занятий:

– 2 раза в неделю по 2 академических часа – модуль IT-квантум.

– 1 раз в неделю по 1 академических часа – модуль Хайтек.

Количество учащихся в группе: 10-12 человек.

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

1.13 Ожидаемые результаты обучения:

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.

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.

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.

1.14 Формы промежуточной аттестации: тестирование, защита кейса, защита собственного проекта.

**2. Учебно-тематический план
Модуль IT- квантум**

№ 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
5.	Кейс 4: «Электронная игра»	30	12	18	Демонстрация решений кейса
6.	Кейс 5: «Умный дом»	30	12	18	Демонстрация решений кейса
8.	Выполнение собственных проектов	20	4	16	Наблюдение
9.	Защита проектов	2	1	1	Публичная защита
Итого:		144	56	88	

Модуль Хайтек

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты	4	1	3	Разработка задания для вырезания
2.	Устройство и общие принципы работы лазерного станка. Возможные риски при работе с лазерным станком. Техника безопасности	4	2	2	Участие в обсуждении, выполнение задания практикума
3.	Трехмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей	6	1	5	Выполнение задания практикума
4.	Подготовка модели к производству: программы-слайсеры. Печать изделия	2	1	1	
5.	Устройство и общие принципы работы 3D-принтера. Возможные риски при работе с 3D-принтером	2	1	1	Обсуждение. Разработка «кодекса безопасности»
Итого:		18	6	12	

**3. Содержание учебно-тематического плана
Модуль IT-квантум**

Введение в образовательную программу, техника безопасности

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

Практика (1 час): Коммуникативные игры.

Кейс 1: «Умный светильник»

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

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

Кейс 2: «Электронный сейф»

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

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

Кейс 3: «Погодная станция»

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

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

Кейс 4: «Электронная игра»

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

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

Кейс 5: «Умный дом»

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

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

Выполнение собственных проектов

Теория (4 часа): Дополнительные сведения о использовании моделей для разных направлениям деятельности человека. Основные требования к оформлению проектов и их презентации. Дополнительные сведения по разработке устройств. Выбор темы проекта.

Практика (16 часов): Дискуссия на разные темы использования моделей. Создание инженерной книги по одному из выполненных кейсов. Подготовка презентации.

Защита проектов

Теория (1 час): Подведение итогов работы.

Практика (1 час): Презентация проектов. Публичное выступление. Ответы на вопросы.

Модуль Хайтек

Введение в двумерную графику. Редакторы векторной графики и основные инструменты

Теория (1 час): знакомство с принципами создания векторного графического изображения, изучение инструментария векторного графического редактора.

Практика (3 часа): освоение методов создания векторных изображений.

Устройство и общие принципы работы лазерного станка. Возможные риски при работе с лазерным станком. Техника безопасности

Теория (2 часа): изучение принципов работы лазерного станка и возможности его использования в практической деятельности.

Практика (2 часа): использование векторного изображения как управляющей программы для лазерного станка и подготовки задания для лазерной обработки различных материалов – резки, нанесения изображения (гравировка), наблюдение за применением лазерных технологий при решении функциональных задач. Постобработка изделий.

Трехмерное моделирование. Программы для создания 3D-моделей

Теория (1 час): изучение основ трехмерного моделирования для последующего создания объектов сложных форм.

Практика (5 часов): создание 3D-модели.

Подготовка модели к производству: программы-слайсеры. Печать изделия

Теория (1 часа): Принципы подготовки модели к производству с использованием аддитивных технологий.

Практика (1 часа): освоение специализированного программного обеспечения подготовки модели к печати и управления работой 3D-принтера.

Устройство и общие принципы работы 3D-принтера. Возможные риски при работе с 3D-принтером

Теория (1 час): знакомство с оборудованием для производства объемных объектов сложных форм, изучение принципов его функционирования, принципиальных отличий технологий.

Практика (1 час): Печать 3D-модели. Постобработка изделий.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1 Календарный учебный график (см. Приложение 1).

4.2 Ресурсное обеспечение программы:

Материально-техническое обеспечение:

Для реализации дополнительной программы «Интернет вещей. Линия 1» необходимо:

Для модуля IT-квантум:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500лк);
- компьютер с выходом в интернет, проектор, интерактивная доска для демонстрации учебного материала;
- столы и стулья по количеству обучающихся;
- дополнительные материалы для использования наборов.

Для модуля Хайтек:

- помещение для занятий с достаточным освещением (не менее 300-500 лк), оборудованное общей приточно-вытяжной вентиляцией и зоной ручной обработки материалов;
- столы, оборудованные розетками с напряжением 220 В;
- шкафы и стеллажи для хранения инструментов, расходных материалов, оборудования и радиоаппаратуры;
- медицинская аптечка для оказания доврачебной помощи.

Помещение цеха должно быть оснащено всем необходимым для работы оборудованием, в частности, верстаками и необходимым ручным инструментом, и станками ЧПУ, а также для соблюдения требований безопасности и охраны окружающей среды разделено на зоны в соответствии с видами проводимых работ.

Рекомендуемое учебное оборудование, рассчитанное на группу из 10 учащихся.

Для модуля IT-квантум:

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм.
персональные компьютеры (ноутбуки)	10	шт.
наборы «Матрешка Z»	10	шт.

наборы «Йодо»	10	шт.
наборы «Матрешка. Интернет вещей»	10	шт.
среда программирования Arduino IDE	10	шт.
среда программирования Processing	10	шт.
офисный пакет Libre Office	10	шт.

Для модуля Хайтек:

Основное оборудование и материалы	Кол-во	Ед. изм.
3D принтер учебный Picaso 3D Designer	10	шт.
3D принтер учебный Picaso 3D Designer PRO	1	шт.
Лазерный станок Trotec	1	шт.
Принтер цветной (А4 / А3)	1	шт.
Фанера (не ниже 3 сорта) 4 мм	2	лист
Оргстекло (2 мм/ 4 мм/ 8 мм)	1	лист
Набор инструментов для постобработки (наждачная бумага, надфили и др.)	1	набор
Графический редактор CorelDraw	10	шт.
Редактор трехмерной графики Компас 3D	10	шт.

Учебно-методические средства обучения:

- описания используемых в программе кейсов (см. Приложение 2).
- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- фото и видеоматериалы;

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы, программное обеспечение, используемое для обеспечения учебной и проектной деятельности, ресурсы сети Интернет.

5. Формы и виды контроля

5.1 Диагностика результативности образовательного процесса

Входной контроль – тестирование, где выясняется стартовый уровень учащегося (Приложение 3).

Промежуточный контроль подразумевает проведение позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагается тестирование, а также учитывается проектная деятельность учащихся (Приложение 4).

Итоговый контроль проводится в конце учебного года (демонстрация и защита проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов, а также учитывается проектная деятельность учащихся. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

5.2 Критерии оценки результативности обучения

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

- *оценка уровня теоретических знаний*: широта кругозора, свобода восприятия теоретической информации, развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- *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;

– *оценка уровня развития и воспитанности учащихся:* культура организации самостоятельной деятельности, аккуратность и ответственность при работе, развитость специальных способностей, умение взаимодействовать с членами коллектива.

Достигнутые учащимся знания, умения и навыки заносятся в сводную таблицу результатов обучения.

Сводная таблица результатов обучения

по образовательной программе дополнительного образования детей «Интернет вещей.

Линия 1»

педагог д/о Хомякова С.А.

группа № _____

№ п/п	ФИ учащегося	Теоретические знания	Практические умения и навыки	Творческие способности	Воспитательные результаты	Итого
1.						
2.						
3.						
4.						

5.3 Оценка уровней освоения модуля

Уровни	Параметры	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 (меньше 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 практической деятельности. 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 результаты своей работы.

6. Список литературы

Для преподавателя

1. Брага, Н. С. Создание роботов в домашних условиях / Н. С. Брага. — М. : НТ-Пресс, 2007. — 368 с. — Текст : непосредственный.
2. Вабищевич, П. Н. Численные методы. Вычислительный практикум / П. Н. Вабищевич. — М. : Книжный дом «ЛИБРОКОМ», 2010. — 320 с. — Текст : непосредственный.
3. Васильев, Е. А. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений / Е. А. Васильев. — СПб. : БХВ-Петербург, 2008. — 352 с. — Текст : непосредственный.
4. Гамма, Э. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования / Э. Гамма, Р. Хелм, Р. Влиссидес Джонсон. — СПб. : Питер, 2015. — 368 с. — Текст : непосредственный..
5. Дэвид, Р. Будущее вещей. Как сказка и фантастика становятся реальностью / Р. Дэвид. — М. : Альпина диджитал, 2018. — 370 с. — Текст : непосредственный.
6. Массимо, Б. Arduino для начинающих волшебников / Б. Массимо. — М. : Рид Групп, 2012. — 128 с. — Текст : непосредственный.
7. Матаев, Г. Г. Компьютерная лаборатория в вузе и школе / Г. Г. Матаев. — М. : Горячая Линия - Телеком, 2004. — 440 с. — Текст : непосредственный.
8. Предко, М. 123 эксперимента по робототехнике / М. Предко. — М. : НТ-Пресс, 2007. — 544 с. — Текст : непосредственный.
9. Предко, М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1 / М. Предко. — М. : Постмаркет, 2001. — 416 с. — Текст : непосредственный.

10. Прохоренок, Н. А. Python 3. Самое необходимое / Н. А. Прохоренок, В. А. Дронов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2016. — 461 с. — Текст : непосредственный.
11. Соммер, У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freduino / У. Соммер. — СПб. : БХВ-Петербург, 2012. — 256 с. — Текст : непосредственный.
12. Шонфелдер, Г. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega: Пер. с нем. [Текст] / Шонфелдер Герт, Шнайдер Корнелиус-СПб.: Петербург, 2012-288 с.

Для учащихся

1. Боголюбов, А. Н. Популярно о робототехнике / А. Н. Боголюбов, Никитин, А. Д. — Киев : Наук.думка, 1989. — 200 с. — Текст : непосредственный.
2. Горячев, А. В. Информатика в играх и задачах. / А. В. Горячев, К. И. Горина, Т. О. Волкова. — М. : Баласс, 2024. — 160 с. — Текст : непосредственный.
3. Монк, С. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами / С. Монк. — СПб. : Питер, 2017. — 251 с. — Текст : непосредственный.
4. Петин, В. В. Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами / В. В. Петин, А. А. Биняковский. — 2-е изд. — М. : ДМК Пресс, 2019. — 166 с. — Текст : непосредственный.
5. Филиппов, С. А. Робототехника для детей и родителей / С. А. Филиппов. — СПб. : Наука, 2011. — 263 с. — Текст : непосредственный.
6. Юревич, Е. И. Основы робототехники / Е. И. Юревич. — СПб. : БХВ-Петербург, 2018. — 304 с. — Текст : непосредственный.

Интернет-ресурсы

1. Freduino – Arduino совместимый микроконтроллер. — Текст : электронный // Freduino : [сайт]. — URL: <http://freduino.ru/arduino/index.html> (дата обращения: 03.04.2026).
2. Processing Refence. — Текст : электронный // Processing : [сайт]. — URL: <http://www.processing.org/reference> (дата обращения: 03.04.2026).

Приложения

Приложение 1 к программе «Интернет вещей. Линия 1»

Календарный учебный график

Педагог д/о: Хомякова София Александровна, Кислова Александра Павловна

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: 04.11.2026, 31.12.2026, 01.01.2027-08.01.2027, 23.02.2027, 08.03.2027, 01.05.2027, 09.05.2027

Каникулярный период:

– осенний – с 01.11.2026 по 07.11.2026;

– зимний – с 29.12.2026 по 11.01.2027;

– дополнительные каникулы – с 19.02.2027 по 22.02.2027;

– весенний – с 25.03.2027 по 31.03.2027;

– летний – с 01.06.2027 по 31.08.2027.

Во время осенних и зимних школьных каникул время занятий в объединении могут быть изменены.

Календарный учебный график модуля IT-квантум

№ 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. 203	Тестирование
2.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Постановка задачи. План работ	каб. 203	Наблюдение
3.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Эскизный проект	каб. 203	Наблюдение
4.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Изучение модулей	каб. 203	Наблюдение
5.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
6.			ПР	2	Кейс «Умный светильник». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
7.			ПР	2	Кейс «Умный светильник». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
8.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
9.			ПР	2	Кейс «Умный светильник». Тестирование и отладка	каб. 203	Наблюдение
10.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Подготовка к защите	каб. 203	Наблюдение

11.			ЛК/ПР	2	Кейс «Умный светильник». Защита решения кейса	каб. 203	Демонстрация решений кейса
12.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Постановка задачи. План работ	каб. 203	Наблюдение
13.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Изучение модулей	каб. 203	Наблюдение
14.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Эскизный проект	каб. 203	Наблюдение
15.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
16.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
17.			ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
18.			ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
19.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Тестирование и отладка	каб. 203	Наблюдение
20.			ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Подготовка к защите	каб. 203	Наблюдение
21.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронный сейф». Защита решения кейса	каб. 203	Демонстрация решений кейса
22.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Постановка задачи. План работ	каб. 203	Наблюдение
23.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Эскизный проект	каб. 203	Наблюдение
24.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Изучение модулей	каб. 203	Наблюдение
25.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Изучение датчиков	каб. 203	Наблюдение
26.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
27.			ПР	2	Кейс «Погодная станция». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
28.			ПР	2	Кейс «Погодная станция». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
29.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Тестирование и отладка	каб. 203	Наблюдение
30.			ПР	2	Кейс «Погодная станция». Подготовка к защите	каб. 203	Наблюдение
31.			ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Защита решения кейса	каб. 203	Демонстрация решений кейса
32.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Вводное занятие	каб. 203	Наблюдение
33.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Планирование работ	каб. 203	Наблюдение
34.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Эскизное решение	каб. 203	Наблюдение
35.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Дополнительные сведения	каб. 203	Наблюдение
36.			ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
37.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
38.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
39.			ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение

40.		ПР	2	Кейс «Электронная игра». Создание устройства	каб. 203	Наблюдение
41.		ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
42.		ПР	2	Кейс «Электронная игра». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
43.		ПР	2	Кейс «Электронная игра». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
44.		ПР	2	Кейс «Электронная игра». Тестирование и отладка	каб. 203	Наблюдение
45.		ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Подготовка к защите	каб. 203	Наблюдение
46.		ЛК/ПР	2	Кейс «Электронная игра». Защита решения кейса	каб. 203	Демонстрация решений кейса
47.		ПР	2	Формирование общекультурных компетенций	каб. 203	Наблюдение
48.		ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Вводное занятие	каб. 203	Наблюдение
49.		ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Планирование работ	каб. 203	Наблюдение
50.		ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Дополнительные сведения	каб. 203	Наблюдение
51.		ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Дополнительные сведения	каб. 203	Наблюдение
52.		ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Работа над кейсом	каб. 203	Наблюдение
53.		ПР	2	Кейс «Умный дом». Работа над кейсом	каб. 203	Наблюдение
54.		ПР	2	Кейс «Умный дом». Работа над кейсом	каб. 203	Наблюдение
55.		ПР	2	Кейс «Умный дом». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
56.		ПР	2	Кейс «Умный дом». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
57.		ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
58.		ПР	2	Кейс «Умный дом». Тестирование и отладка	каб. 203	Наблюдение
59.		ПР	2	Кейс «Умный дом». Тестирование и отладка	каб. 203	Наблюдение
60.		ПР	2	Кейс «Умный дом». Подготовка к защите	каб. 203	Наблюдение
61.		ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Подготовка к защите	каб. 203	Наблюдение
62.		ЛК/ПР	2	Кейс «Умный дом». Защита решения кейса	каб. 203	Демонстрация решений кейса
63.		ПР	2	Выполнение собственных проектов. Выбор тем проектов	каб. 203	Наблюдение
64.		ЛК/ПР	2	Выполнение собственных проектов. Эскизный проект	каб. 203	Наблюдение
65.		ЛК/ПР	2	Выполнение собственных проектов. Работа над проектом	каб. 203	Наблюдение
66.		ПР	2	Выполнение собственных проектов. Работа над проектом	каб. 203	Наблюдение
67.		ПР	2	Выполнение собственных проектов. Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение

68.			ПР	2	Выполнение собственных проектов. Написание управляющей программы	каб. 203	Наблюдение
69.			ПР	2	Выполнение собственных проектов. Тестирование и отладка	каб. 203	Наблюдение
70.			ЛК/ПР	2	Выполнение собственных проектов. Подготовка презентации	каб. 203	Наблюдение
71.			ЛК/ПР	2	Выполнение собственных проектов. Презентация проектов	каб. 203	Защита проектов
72.			ЛК/ПР	2	Подведение итогов	каб. 203	Наблюдение

Календарный учебный график модуля Хайтек

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.			ЛК/ПР	2	Векторная графика. Изучение инструментария графического редактора. Создание векторных изображений	каб. 123	Наблюдение
2.			ПР	2	Создание векторных изображений	каб. 123	Разработка заданий для вырезания
3.			ЛК	2	Изучение принципов работы лазерного станка, применение ВТО. Подготовка задания для лазерной резки	каб. 123	Обсуждение, практическая работа
4.			ПР	2	Обработка различных материалов, резка, гравировка. Постобработка изделий	каб. 123	Практикум
5.			ЛК/ПР	2	Изучение основ 3D-моделирования. Знакомство с Компас 3D. Создание 3D-модели из простых форм	каб. 123	Практикум
6.			ПР	2	Создание 3D-модели из сложных форм	каб. 123	Практикум
7.			ПР	2	Доработка модели.	каб. 123	Практикум
8.			ЛК/ПР	2	Подготовка модели к производству с помощью аддитивных технологий. Программы-слайсеры	каб. 123	Практикум
9.			ПР	2	Изучение оборудования для 3D-печати. Печать готового изделия	каб. 123	Беседа

Приложение 2
к программе «Интернет вещей. Линия 1»

Описание кейсов
Кейс «Умный светильник»

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

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:

выключенный светильник необходимо включить, что сделать, находясь в темной комнате, проблематично;

постоянная работа светильника не является экономически и экологически обоснованной, так как расходуется электроэнергия и ресурс источников света и другого оборудования.

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

Этапы работы над кейсом:

- 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 и программу управления устройством.
- разработать конструкцию устройства и реализовать ее с помощью лазерных технологий.
- подготовиться к защите проекта, сделать презентацию проекта и презентовать его перед одноклассниками.

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

Необходимые ресурсы: различные датчики и модули (датчик влажности, температуры и пр.), среда разработки для микроконтроллеров, доступ к сети Интернет, браузер, программа редактирования текста, программа создания презентаций.

Категория кейса: Выравнивающий.

Место кейса в структуре модуля: Базовый.

Количество учебных часов: 20 часов.

Метод работы с кейсом: метод проектов, экспериментальный подход, работа в малых группах.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: Базовый.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

– 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;

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

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

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

Кейс «Электронный сейф»

Тема кейса: Создание электронного сейфа.

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.

Задача: необходимо сделать аппаратно-программный продукт, представляющий собой электронную систему типа «свой-чужой» с возможностью распознавания человека.

Этапы работы над кейсом:

– найти информацию о функциях, которые можно применить в электронном сейфе.

– проанализировать правила функционирования электронной системы «свой-чужой». выполните соответствующие практические задания.

– определить интерфейсы ввода и вывода. разработайте модель работы приложения. разработайте программные интерфейсы.

– разработать электронную систему «свой-чужой» на базе микроконтроллера семейства arduino, осуществите подготовку продукта к распространению.

Цель: разработка электронная система «свой-чужой» на базе микроконтроллера семейства Arduino;

Необходимые ресурсы: 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.

Категория кейса: базовый.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 20 часов.

Метод работы с кейсом: Метод проектов.

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

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

– 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.

Результатом решения кейса будет являться: электронная система с элементами адаптивного поведения.

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

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

Кейс «Погодная станция»

Тема кейса: Разработка модели автономной системы «Погодной станции».

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.

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

Этапы работы над кейсом:

– найти информацию и проведите анализ понятия «погодная станция», определите виды, классификацию, примеры реализации.

– проанализировать правила функционирования устройства? выполните соответствующие практические задания.

– разработать 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.

– разработать модель «погодной станции», осуществите тестирование системы, при необходимости внесите изменения в модель.

Цель: разработать модель системы «Погодная станция».

Необходимые ресурсы: различные датчики и модули (датчик влажности, температуры и пр.), среда разработки для микроконтроллеров, доступ к сети Интернет, браузер, программа редактирования текста, программа создания презентаций.

Категория кейса. Углубленный.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутый.

Количество учебных часов: 20 часов.

Метод работы с кейсом: Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: Базовые компетенции в области алгоритмизации и программирования, создания электрических схем.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

– 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.

Результатом решения кейса будет являться: устройство (Погодная станция) с сочетанием нескольких модулей и выводом получаемой информации на экран компьютера.

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

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

Кейс «Электронная игра»

Тема кейса: Разработка модели автономной системы «Электронная игра».

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.

Задача: 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.

Этапы работы над кейсом:

- найти информацию о том, что такое «Электронная игра»?
- проанализировать правила функционирования устройства? Выполните соответствующие практические задания.

- разработать 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.

- разработать модель «Электронная игра», осуществите тестирование системы, при необходимости внесите изменения в модель.

Цель: разработать модель системы «Электронная игра»;

Необходимые ресурсы: 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.

Категория кейса: Углубленный.

Место кейса в структуре модуля: Продвинутый.

Количество учебных часов: 30 часов.

Метод работы с кейсом: Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций: Базовые компетенции в области алгоритмизации и программирования, создания электрических схем.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

- 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.

Результатом решения кейса будет являться: устройство (Электронная игра) с сочетанием нескольких модулей.

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

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.

Задача: необходимо разработать и реализовать прототип системы «Умный дом» на основе технологий Интернета вещей (IoT). Сложность задания обусловлена необходимостью интеграции различных аппаратных и программных компонентов, обеспечения их взаимодействия, а также создания удобного интерфейса для пользователя.

Этапы работы над кейсом:

- изучить понятие «интернет вещей» и его применение в концепции «умный дом»;
- разработать аппаратную и программную архитектуру «умного дома»;
- выбрать микроконтроллеры, датчики (температуры, движения, освещённости и др.), исполнительные устройства;
- провести тестирование всех компонентов системы в различных условиях.

Цель: разработать и протестировать функциональную модель системы «Умный дом», демонстрирующую автоматизацию управления бытовыми устройствами, а также возможность удалённого взаимодействия с системой.

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

Категория кейса: Продвинутый.

Место кейса в структуре модуля: Продвинутый.

Количество учебных часов: 30 часов.

Метод работы с кейсом: Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Продвинутый.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся:

– личностные и социальные (soft): 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.

– практические умения (hard): 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.

Результатом решения кейса будет являться: прототип системы «Умный дом» на базе технологий Интернета вещей.

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

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

Приложение 3
к программе «Интернет вещей. Линия 1»

Критерии оценивания кейсов

Кейс «Умный светильник»

Количество баллов по каждому критерию – от 0 до 5, где 5 – полностью соответствует критерию, 2 – частично соответствует, 0 – полностью не соответствует.

- соответствие схемы заданию (0–3 б);
- количество устройств в системе (0–3 б);
- функциональность и цель схемы (0–4 б);
- презентация и защита проекта (0–5 б).

Максимальное количество баллов – 15.

Кейс «Электронный сейф»

Количество баллов по каждому критерию – от 0 до 5, где 5 – полностью соответствует критерию, 2 – частично соответствует, 0 – полностью не соответствует.

- соответствие схемы заданию (0–3 б);
- количество устройств в системе (0–5 б);
- сложность прохождения защиты (0–3 б);
- функциональность и цель схемы (0–4 б);
- описание использования устройством (0–3 б).

Максимальное количество баллов – 18.

Кейс «Погодная станция»

Количество баллов по каждому критерию – от 0 до 8, где 8 – полностью соответствует критерию, 2 – частично соответствует, 0 – полностью не соответствует.

- соответствие схемы заданию (0–3 б);
- количество устройств в системе (0–8 б);
- вывод и интерфейс выходных данных (0–4 б);
- функциональность и цель схемы (0–4 б);
- описание использования устройством (0–3 б).

Максимальное количество баллов – 21.

Кейс «Электронная игра»

Количество баллов по каждому критерию – от 0 до 5, где 5 – полностью соответствует критерию, 2 – частично соответствует, 0 – полностью не соответствует.

- соответствие схемы заданию (0–3 б);
- количество устройств в системе (0–5 б);
- сложность прохождения игры (0–5 б);
- функциональность и цель схемы (0–4 б);
- описание использования устройством (0–3 б);

Максимальное количество баллов – 20.

Кейс «Умный дом»

Количество баллов по каждому критерию – от 0 до 5, где 5 – полностью соответствует критерию, 2 – частично соответствует, 0 – полностью не соответствует.

Кейс «Умный дом»

- соответствие схемы заданию (0–3 б);
- количество устройств в системе (0–10 б);
- работа удаленного управления (0–5 б);
- функциональность и цель схемы (0–4 б);
- описание использования устройством (0–3 б).

Максимальное количество баллов – 25.

Общее количество баллов –99.

Уровни освоения программы:

Ниже среднего (удовлетворительно): Обучающийся не выполнил кейсы, то есть набрал менее 50% от общего количества баллов.

Средний (хорошо): Обучающийся частично выполнил кейсы, то есть набрал от 50% до 80% от общего количества баллов.

Высокий (отлично): Обучающийся выполнил кейсы, то есть набрал более 80% от общего количества баллов.

Тестирование
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) digitalWrite()
 - 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) digitalWrite() б) delay()
 - в) 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) .ardprojПравильный ответ: B) .ino

2. Как называется язык программирования, который используется в Arduino IDE?
 - A) Python
 - B) C++
 - C) Java
 - D) JavaScriptПравильный ответ: B) C++

3. Как называется минимальная единица программы в Arduino IDE?
 - A) Линия
 - B) Блок
 - C) Столбец
 - D) МетодПравильный 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 библиотекПравильный 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 CompilerПравильный 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
- E) 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) Скетч
- D) Бурение

Правильный ответ: C) Скетч

Приложение 5
к программе «Интернет вещей. Линия 1»
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 пре- имущественного 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 ГАНУ 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.	День космонавтики	12 апреля	Беседа, просмотр видеофильма
10.	День Победы	9 мая	Беседа, просмотр видеофильма
11.	День Мурманской области	28 мая	Беседа, просмотр видеофильма