

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

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 19.05.24 № 26

Председатель  О.А. Березняк

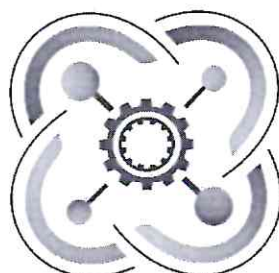
УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 19.05.24 № 033

Директор  С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Интернет вещей. Линия 0»

Возраст учащихся: **10-13 лет**

Срок реализации программы: **1 год**

Автор-составитель:

Рзаев Роман Александрович,

педагог дополнительного образования

Мурманск
2024

Направленность программы: техническая.

Уровень программы: стартовый.

1. Пояснительная записка

1.1 Область применения программы.

Дополнительная общеразвивающая программа «Интернет вещей. Линия 0» (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»;
- Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Распоряжение Минпросвещения России от 17.12.2019 N P-139 "Об утверждении методических рекомендаций по созданию детских технопарков "Кванториум" в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта "Успех каждого ребенка" национального проекта "Образование"
- 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 0 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 10 до 13 лет.

В настоящий момент существуют необходимость в обучении приемам работы с микроконтроллерной техникой для поддержания и развития познавательной, исследовательской и экспериментальной деятельности учащихся в области разработки и программирования электронных устройств. Основным сдерживающим фактором здесь является недостаток знаний учащихся в области электроники и программирования микроконтроллерной техники.

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 графических 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 посредством использования кейс-технологий.

1.5. Задачи программы (обучающие, развивающие, воспитательные)

Предметные:

- получить представление о процессе разработки аппаратных устройств на базе микроконтроллеров семейства Arduino;
- сформировать представление о средствах разработки;
- познакомить с общими принципами разработки аппаратных устройств на базе микроконтроллера Arduino;
- научить использовать современные датчики и модули;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- формирование корректного лексического поля, отражающего направленность программы;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п.

Воспитательные:

- воспитание аккуратности и дисциплинированности при выполнении работы;
- способствовать формированию положительной мотивации к трудовой деятельности;
- способствовать формированию опыта совместного и индивидуального творчества при выполнении командных заданий;
- воспитывать трудолюбие, уважение к труду;
- формировать чувство коллективизма и взаимопомощи;
- воспитывать чувство патриотизма, гражданственности, гордости за достижения отечественной науки и техники.

1.6. Адресат программы: программа предназначена для учащихся в возрасте 10-13 лет.

1.7. Форма реализации программы: очная.

1.8. Срок освоения программы: 1 учебный год.

1.9. Объём программы: 72 академических часа.

1.10. Форма организации занятий: групповая.

1.11. Режим занятий: 1 раза в неделю по 2 академических часа.

1.12. Виды учебных занятий и работ: лекции, практические работы, дискуссии, самостоятельная работа, соревнование, проектная деятельность. Основной акцент сделан на практическую часть занятий.

1.13. Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

- 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 педагога 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 педагогом и сверстниками: определять цели, функций участников, способов 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:

Учащиеся будут иметь представление:

- о механизмах разработки и проектирования устройств на базе микроконтроллера Arduino;
- о проектировании и реализации устройств с использованием различных датчиков и модулей;
- о базовых алгоритмах программирования.

Учащиеся будут знать:

- основные алгоритмические конструкции;
- основные инструменты разработки устройств на базе микроконтроллера;
- принципы реализации модульной конструкции устройств;
- принципы разработки программных и аппаратных интерфейсов.

Учащиеся будут уметь:

- разрабатывать простейшие устройства;
- анализировать современные устройства на базе микроконтроллера;
- разрабатывать прошивку для микроконтроллера;
- представлять свой проект или решение кейса.

1.14. Формы промежуточной аттестации: 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 образовательный модуль, техника безопасности.	2	1	1	Тестирование
2	Устройство микроконтроллера Arduino.	8	4	4	Опрос, демонстрация решения заданий
3	Модули Arduino.	12	6	6	Опрос, демонстрация решения заданий
4	Кейс «Погодная станция».	14	4	10	Демонстрация решений кейса
5	Формирование общекультурных компетенций.	2	0	2	Наблюдение
6	Понятие аппаратного и программного интерфейсов.	10	5	5	Опрос, демонстрация решения заданий
7	Кейс «Портативный прибор».	20	4	16	Демонстрация

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
					решений кейса
8	Формирование общекультурных компетенций.	2	0	2	Наблюдение
9	Подведение итогов.	2	1	1	Защита собственного проекта
	Итого	72	25	47	

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 образовательный модуль, техника безопасности (2 часа).**
 - Теория (1 час): Знакомство с группой. Ознакомление учащихся с программой, приемами и формами работы. Вводный инструктаж по ОТ, ПБ, ГО, ЧС.
 - Практика (1 час): беседа, опрос.
2. **Устройство микроконтроллера Arduino (8 часов).**
 - Теория (4 часа): Общие сведения о микроконтроллере Arduino. Среда разработки Ardublock. Язык программирования Blockly. Синтаксис. Ввод и вывод данных. Переменные и типы хранимых данных.
 - Практика (4 часа): решение учебных задач для погружения в особенности языка программирования.
3. **Модули Arduino (12 часов).**
 - Теория (6 часов): Изучение модулей Arduino (датчики влажности, температуры, освещенности и пр.). Основные этапы разработки устройства. Тестирование. Отладка.
 - Практика (6 часов): изучение интерфейса приложений, работа со стандартными библиотеками.
4. **Кейс «Погодная станция» (14 часов).**
 - Теория (4 часа): Обсуждение кейса. Анализ ближайших конкурентов. Выделение типовой структуры устройств типа «Погодная станция». Проектирование логики работы устройства. Реализация готового продукта. Тестирование и отладка. Подготовка продукта к распространению.
 - Практика (10 часов): разработка устройства «Погодная станция». Демонстрация решенных кейсов. Обсуждение решенных кейсов учащихся. Взаимное тестирование созданных систем.
5. **Понятие аппаратного и программного интерфейсов (10 часов).**
 - Теория (5 часов): Общие сведения о интерфейсе. Ввод и вывод данных.
 - Практика (5 часов): Практика проектирования архитектуры устройства. Проектирование аппаратных и программных интерфейсов.
6. **Кейс «Портативный прибор» (20 часов).**
 - Теория (4 часа): Обсуждение кейса. Анализ ближайших конкурентов. Выделение типовой структуры приложения. Проектирование логики работы приложения. Реализация продукта. Тестирование и отладка. Подготовка продукта к распространению.
 - Практика (16 часов): Монтаж и отладка систем проекта. Демонстрация решенных кейсов. Обсуждение решенных кейсов учащихся. Взаимное тестирование созданных систем.
7. **Формирование общекультурных компетенций (4 часа).**
 - Практика (4 часа): Участие в мероприятиях.
8. **Подведение итогов (2 часа).**
 - Теория (1 час): Подведение итогов обучения.
 - Практика (1 час): Защита собственного проекта.

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 уровней освоения программы изложена в таблице 2.

Таблица 1

**Диагностическая карта по дополнительной общеразвивающей
программе технической направленности
«Интернет вещей. Линия 0»**

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 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.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

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

4.2. Ресурсное обеспечение программы:

Материально-техническое обеспечение:

- аппаратное обеспечение: персональные компьютеры (ноутбуки) - не менее 1 устройства на 1 обучающегося; проектор; интерактивная доска, наборы «Матрешка Z» по количеству учащихся; наборы «Матрешка. Интернет вещей» по количеству учащихся; наборы «Tetra mBlock» по количеству учащихся;
- программное обеспечение: браузер; среда программирования mBlock, среда программирования ArduBlock, 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 струк-

- туры);
- 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

В соответствии с законодательством Российской Федерации общей **целью воспитания** является развитие личности, самоопределение и социализация детей на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению; взаимного уважения; бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде (Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», ст. 2, п. 2).

Задачи воспитания детей заключаются в усвоении ими знаний норм, духовно-нравственных ценностей, традиций, которые выработало российское общество (социально значимых знаний); формировании и развитии личностных отношений к этим нормам, ценностям, традициям (их освоение, принятие); приобретении соответствующего этим нормам, ценностям, традициям социокультурного опыта поведения, общения, межличностных и социальных отношений, применения полученных знаний. Разработчик программы конкретизирует задачи воспитания детей по программе с учётом её предметного содержания, направленности.

Воспитательный процесс осуществляется в условиях организации деятельности детского коллектива на основной учебной базе реализации программы в организации дополнительного образования детей в соответствии с нормами и правилами работы организации.

Анализ результатов воспитания проводится в процессе педагогического наблюдения за поведением детей, их общением, отношениями детей друг с другом, в коллективе, их отношением к педагогу и выполнению своих заданий по программе.

План воспитательной работы

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
1.	День программиста	12 сентября	Беседа
2.	День города-героя Мурманска	4 октября	Беседа, просмотр фильма
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	31 декабря	Беседа, просмотр фильма
7.	День защитника Отечества	23 февраля	Просмотр фильма
8.	Международный женский день	8 марта	Просмотр фильма

№ п/п	Название события, мероприятия	Сроки	Форма проведения
9.	Международный день полета человека в космос	12 апреля	Беседа, просмотр фильма
10.	День Победы 9 мая	9 мая	Беседа, просмотр фильма
11.	День Мурманской области	28 мая	Беседа, просмотр фильма

6. Список литературы

Литература для педагога:

1. Processing Refence [Электронный ресурс]/ URL:<http://www.processing.org/reference/> (дата обращения: 05.06.2023).
2. Баранов В.Н. Применение микроконтроллера AVR: схемы, алгоритмы, программы. – М.: Издательский дом «Додэка – XXI», 2004. – 288 с
3. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2020.
4. Боголюбов, А.Н., Никитин, Д.А. Популярно о робототехнике. / А.Н Боголюбов, Д.А. Никитин. – Киев: Наук.думка, 1989. – 200 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. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. – М.: Баласс, 2009. – 112 с.
8. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012.
9. Матаев Г.Г. Компьютерная лаборатория. – Мурманск: МГПИ, 1998. – 292 с.
10. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2001. – 416 с.
11. Ревич, Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблер [Текст] / СПб. БХВ-Петербург, 2014-368с.
12. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
13. 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. Блум Дж. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. 2-е изд. – СПб: БХВ-Петербург, 2020.
2. Боголюбов, А.Н., Никитин, Д.А. Популярно о робототехнике. / А.Н Боголюбов, Д.А. Никитин. – Киев: Наук.думка, 1989. – 200 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. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012.

**Календарный учебный график на 2024/2025 учебный год
программы «Интернет вещей. Линия 0» группа 1**

Педагог д/о: Рзаев Роман Александрович

Кол-во учебных недель: 36

Количество часов: 72

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 часа (45 минут)

Праздничные и выходные дни: 04.11.2024, 31.12.2024, 01.01.2025-08.01.2025, 23.02.2025, 08.03.2025, 01.05.2025, 09.05.2025.

Каникулярный период:

Осенние каникулы: с 26 октября 2024 года по 4 ноября 2024 года.

Зимние каникулы: с 30 декабря 2024 года по 8 января 2025 года.

Оздоровительные каникулы: с 17 февраля 2025 года по 23 февраля 2025.

Весенние каникулы: с 22 марта 2025 года по 30 марта 2025 года.

Летние каникулы: с 27 мая 2025 года по 31 августа 2025 года.

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.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Вводное занятие, техника безопасности.	каб. 211	Тестирование
2.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Устройство микроконтроллера Arduino. Общие сведения о микроконтроллере. Среда разработки Ardublock.	каб. 211	Опрос
3.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Устройство микроконтроллера Arduino. Ввод и вывод данных. Переменные и типы хранимых данных.	каб. 211	Опрос
4.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Устройство микроконтроллера Arduino. Решение учебных задач.	каб. 211	Демонстрация решения заданий
5.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Устройство микроконтроллера Arduino. Решение учебных задач.	каб. 211	Демонстрация решения заданий
6.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Модули Arduino. Потенциометр. Светодиодные модули. Датчик освещенности.	каб. 211	Опрос
7.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Модули Arduino. Датчик касания. Зуммер. Экран.	каб. 211	Опрос
8.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Модули Arduino. Датчик температуры и влажности. Сервопривод.	каб. 211	Опрос
9.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Модули Arduino. ИК-примник. ИК-передатчик.	каб. 211	Демонстрация решения заданий
10.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Модули Arduino. Основные этапы разработки устройства. Тестирование. Отладка.	каб. 211	Демонстрация решения заданий
11.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Модули Arduino. Решение учебных задач.	каб. 211	Демонстрация решения заданий
12.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Вводное занятие.	каб. 211	Наблюдение
13.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция». Планирование работ.	каб. 211	Наблюдение
14.		17:50-18:35	ЛК/ПР	2	Кейс «Погодная станция».	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		18:45-19:30			Эскизное решение.		
15.		17:50-18:35 18:45-19:30	ПР	2	Кейс «Погодная станция». Создание устройства.	каб. 211	Наблюдение
16.		17:50-18:35 18:45-19:30	ПР	2	Кейс «Погодная станция». Написание управляющей программы. Тестирование и отладка.	каб. 211	Наблюдение
17.		17:50-18:35 18:45-19:30	ПР	2	Кейс «Погодная станция». Подготовка к защите.	каб. 211	Наблюдение
18.		15:10-15:55 16:05-16:50	ПР	2	Кейс «Погодная станция». Защита решения кейса.	каб. 211	Демонстрация решений кейса
19.		17:50-18:35 18:45-19:30	ПР	2	Формирование общекультурных компетенций	каб. 211	Наблюдение
20.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Понятие аппаратного и программного интерфейсов. Общие сведения.	каб. 211	Наблюдение
21.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Понятие аппаратного и программного интерфейсов. Ввод и вывод данных.	каб. 211	Наблюдение
22.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Понятие аппаратного и программного интерфейсов. Ввод и вывод данных.	каб. 211	Наблюдение
23.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Понятие аппаратного и программного интерфейсов. Практика проектирования архитектуры устройства.	каб. 211	Демонстрация решения заданий
24.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Понятие аппаратного и программного интерфейсов. Проектирование аппаратных и программных интерфейсов.	каб. 211	Демонстрация решения заданий
25.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Вводное занятие.	каб. 211	Наблюдение
26.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Планирование работ.	каб. 211	Наблюдение
27.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Эскизное решение.	каб. 211	Наблюдение
28.		17:50-18:35 18:45-19:30	ЛК/ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Дополнительные сведения.	каб. 211	Наблюдение
29.		15:10-15:55 16:05-16:50	ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Дополнительные сведения.	каб. 211	Наблюдение
30.		17:50-18:35 18:45-19:30	ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Работа над кейсом.	каб. 211	Наблюдение
31.		15:10-15:55 16:05-16:50	ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Написание управляющей программы.	каб. 211	Наблюдение
32.		17:50-18:35 18:45-19:30	ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Тестирование и отладка.	каб. 211	Наблюдение
33.		15:10-15:55 16:05-16:50	ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Подготовка к защите.	каб. 211	Наблюдение
34.		17:50-18:35 18:45-19:30	ПР	2	Кейс «Портативный прибор». Защита решения кейса.	каб. 211	Демонстрация решений кейса
35.		17:50-18:35 18:45-19:30	ПР	2	Формирование общекультурных компетенций	каб. 211	Наблюдение
36.		15:10-15:55 16:05-16:50	ЛК/ПР	2	Подведение итогов	каб. 211	Защита собственного проекта. Подведение итогов

Кейсы

В качестве кейс-заданий учащимся можно предлагать разработку программно-аппаратных продуктов различной направленности от простых до сложных, в различных областях. Далее представлены условные ситуационные задачи, в рамках которых учащиеся должны создать тот или иной продукт.

Кейс «Погодная станция».

- Тема кейса:** Разработка модели автономной системы «Погодная станция».
- 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 выводить получаемую информацию на экран компьютера.
- 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 (BOM). Разработайте 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. Вводный.

Место кейса в структуре модуля. Стартовый.

Количество учебных часов. 14 часов.

Продолжительность одного занятия. 2 * 45 минут.

1 занятие		2 занятия		2 занятия	
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. Учащиеся формулируют цель своей	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать	Знакомство с этапами разработки программных продуктов	Soft: 4К-компетенции и, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и	Выполнение простых заданий по формированию аппаратных и программных интерфейсов модели.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать,

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

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

4. Предполагаемые результаты кейса:

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

5. **Процедуры и формы выявления образовательного результата.** Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.
6. **Ресурсы и материалы:**
 - Различные датчики и модули (датчик влажности, температуры и пр.), среда разработки для микроконтроллеров, доступ к сети Интернет, браузер, программа редактирования текста, программа создания презентаций.
7. **Список рекомендуемых источников.** См. пункт «Литература и информационные ресурсы для учащихся» данной дополнительной образовательной программы.

Кейс “Портативный прибор”

1. **Тема кейса:** Создание носимого гаджета для измерения пульса.
2. **Описание кейса:** Друг Семена похвастался новым фитнес браслетом, который умеет измерять пульс. Семен сказал, что может сам сделать подобное устройство, но он новичок в электронике. Надо помочь ему разработать свой носимый гаджет.
3. **Цели и задачи кейса:**

цель: создание носимого измерительного прибора на базе микроконтроллера Arduino;

задачи:

 - **1 уровень.** Найдите информацию о том, что такое артериальный пульс человека и как он измеряется? Как вручную определить собственный пульс? Какие существуют аппараты для автоматического измерения пульса. Измерить пульс у всех членов команды. Как влияет состояние человека на показатель его пульса?
 - **2 уровень.** Проанализируйте преимущества и недостатки существующих аппаратов для измерения пульса. Выберите среди предложенных датчиков те, которые смогут собрать необходимую информацию. Найдите схему подключения датчика к микроконтроллеру Arduino. Соберите по схеме электронные компоненты.
 - **3 уровень.** Напишите программу, которая будет выводить на экран данные о текущем пульсе. Проверьте ее работу на разных людях, записав полученные результаты. Проанализируйте результаты и объясните разницу в результатах у разных людей.
 - **4 уровень.** Измените конструкцию и программу для того, чтобы она была автономной и ее можно было разместить на руке. Предложите идеи для уменьшения размеров устройства.

Категория кейса. Базовый.

Место кейса в структуре модуля. Базовый.

Количество учебных часов. 20 часов.

Продолжительность одного занятия. 2 * 45 минут.

1 занятие		2 занятия		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Учащиеся формулируют цель своей работы и	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в	Знакомство с этапами разработки аппаратно-программных продуктов	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника.	Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять

средства достижения цели. Осуществляю поиск необходимой информации.	свободных источниках и структурировать ее.		Hard: Разработка архитектуры электронной игры «Кот и мышь»		и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.
4 занятия			1 занятие		
Цель: создать условия учащимся для решения кейса			Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса		
Создание конструкции стационарного и мобильного устройства для измерения пульса. Написание программы для получения информации с датчика. Вывод информации на экран и LCD дисплей.	Soft: 4Ккомпетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: виды датчиков, подключение микроконтроллера, основные программные конструкции, основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.	Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.	Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Демонстрация решений кейса, получение внешней оценки		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

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

4. Предполагаемые результаты кейса:

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 микроконтроллера Arduino. Основные типы датчиков и сфера их применения, основные программные блоки, сбор информации с датчиков и вывод на экран, основы работы в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться аппаратно-программный комплекс в виде носимого гаджета для автоматического сбора информации о пульсе, которые можно использовать для контроля физических нагрузок.

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

6. Ресурсы и материалы:

Ноутбук, мышь, з/у, -6 шт., Микроконтроллер Arduino, набор «Юный нейромоделист», LCD дисплей, индикаторы, светодиоды, предустановленная программа Arduino IDE, текстовый редактор, программа для создания презентаций, доступ в интернет, экран, проектор.

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

Входной контроль.
Тестирование.

Ф.И. _____

1. Что такое электроника?
 - a) Наука о свете
 - b) Наука о работе с деревом
 - c) *Наука о электричестве и управлении им*
 - d) Наука о животных

2. Что такое электричество?
 - a) Раскраска в красный цвет
 - b) *Энергия, связанная с движением электронов*
 - c) Жидкость для зарядки устройств
 - d) Тип твердого топлива

3. Какое устройство используется для контроля и управления электрическими компонентами в Arduino?
 - a) Процессор
 - b) Микроволновка
 - c) *Микроконтроллер*
 - d) Мышь

4. Как называется программное обеспечение, которое может быть использовано для программирования Arduino?
 - a) *Scratch*
 - b) Фотошоп
 - c) Питон
 - d) Электронная таблица

5. Что такое светодиод?
 - a) Маленький робот
 - b) Камера для фото
 - c) Тип датчика
 - d) *Полупроводниковый прибор, который светится, когда через него течет электричество*

6. Для чего нужны языки программирования?
 - a) *Для того, чтобы компьютер понимал и выполнял команды человека.*
 - b) Для того, чтобы компьютер работал сам как ему нравится без участия человека.
 - v) Для того, чтобы у человека была работа.
 - г) Затрудняюсь ответить.

7. Кто такой программист?
 - a) Человек, который придумывает и собирает устройство.
 - б) Человек, который следит за роботом.
 - v) *Человек, который пишет алгоритм (шаги) для работы устройства.*
 - г) Затрудняюсь ответить.

8. Кто такой инженер?
 - a) *Человек, который придумывает и собирает устройство.*
 - б) Человек, который следит за устройством.
 - v) Человек, который пишет алгоритм (шаги) для деятельности устройства.
 - г) Затрудняюсь ответить.

Текущий 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?