

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

ПРИНЯТА

методическим советом

Протокол

от 14.06.2023 № 29

Председатель А.Ю. Решетова

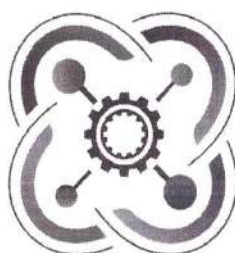
УТВЕРЖДЕНА

Приказом

ГАНОУ МО «ЦО «Лапландия»

от 14.06.2023 № 41

Директор С.В. Кулаков



КВАНТОРИУМ-51

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Интернет вещей. Линия 2»

Возраст учащихся: **12-15 лет**
Срок реализации программы: **1 год**

Авторы-составители:
Рзаев Роман Александрович,
Харитончук Александр Анатольевич,
педагоги дополнительного образования

Мурманск
2023

1. Пояснительная записка

1.1 Область применения программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Интернет вещей. Линия 2» (далее - Программа) может применяться в учреждениях дополнительного образования при наличии материально-технического обеспечения, педагогических кадров и соблюдении санитарных норм.

Направленность программы: **техническая.**

1.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента РФ от 01.12.2016 № 642;
- Постановление Правительства РФ от 18.04.2016 № 317 «О реализации Национальной технологической инициативы» в редакции от 01.07.2021;
- Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. N 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г. и плана мероприятий по ее реализации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 №629 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.01.2021 №2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

1.3. Актуальность программы

Программа разработана в рамках 2 линии 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 12 до 15 лет. Программа служит продвинутым этапом направления «Интернет вещей» для детей, которые прошли обучение по программе «Интернет вещей. Линия 1».

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.

В последние годы технология «Интернет вещей» устойчиво развивается благодаря распространению беспроводных сетей, удешевлению процессоров и датчиков, совершенствованию способов передачи данных, сегодня это один из лучших способов освоить новейшие технологии учащимися, чтобы в будущем перейти на более сложный уровень

разработки сложных электронных устройств что делает данную программу **актуальной** в дополнительном образовании. Отличительными особенностями данной программы является включение в образовательный процесс многих предметных областей. При построении систем «Интернет вещей» вырабатывается умение решать проблемы из разных областей знаний: механики, информатики, электроники, робототехники, сетевых технологий. Решая реальные проблемные ситуации в проекте практическим путем в данном возрасте, учащиеся получают практический опыт работы в современном мире, становятся конкурентоспособными.

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 средством использования кейс-технологий.

1.5. Задачи программы (обучающие, развивающие, воспитательные)

Образовательные:

- изучить продвинутые инструменты и оборудование, используемые для разработки систем «Интернет вещей»;
- научиться создавать мобильные и веб-приложения для вывода информации о работе систем;
- овладеть навыками коллективной работы по созданию сложных проектов;
- изучить возможности веб сервисов сторонних производителей (сервер времени, погода, транспорт)

Развивающие:

- развитие лексического поля, отражающего направленность программы;
- способствовать развитию технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- развитие умения 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 12-15 лет.

1.7. Форма реализации программы: очные занятия.

1.8. Уровень программы: продвинутый.

1.9. Срок реализации программы: 1 год. Объем программы составляет 162 часа.

1.10. Форма организации занятий: групповая. Практическая работа организована по малым группам с элементами индивидуального консультирования в рамках групповых занятий.

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

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

1.12. Виды учебных занятий: лекция, практическая работа, дискуссия, самостоятельная работа, соревнование, проектная деятельность. Основной акцент сделан на практическую часть занятий.

1.13. Ожидаемые результаты обучения

предметные:

Учащиеся будут знать:

- механизмы разработки и проектирования устройств на базе микроконтроллера Arduino;
- основные алгоритмические конструкции и базовые алгоритмы программирования;
- основные инструменты разработки устройств на базе микроконтроллера;
- принципы реализации модульной конструкции устройств;
- предметную терминологию, ключевые методы и приёмы технологии «Интернет вещей»;
- принципы разработки программных и аппаратных интерфейсов.

Учащиеся будут уметь:

- разрабатывать устройства на базе микроконтроллеров;
- анализировать современные устройства на базе микроконтроллера;
- разрабатывать прошивку для микроконтроллера;
- создавать мобильные и веб-приложения для вывода информации о работе систем;
- представлять свой проект или решение кейса.

метапредметные:

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.
- у учащихся разовьется алгоритмическое мышление;

личностные:

- у учащихся выработается умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- у учащихся разовьется образное и логическое мышление в процессе проектной деятельности;
- у учащихся сформируются коммуникативные компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками;
- у учащихся сформируется бережное отношение к оборудованию.

1.14. Формы контроля:

- индивидуальные тестирования;
- защита индивидуального или группового проекта;
- участие в институциональных мероприятиях;
- участие в региональных соревнованиях и фестивалях;

Итоговый контроль – защита индивидуального или группового проекта.

2. Учебно-тематический план

2.1. Перечень разделов, тем

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ и ПП Введение в модуль «Интернет вещей»	2	1	1	Наблюдение
2	Кейс “Умный дом” от компании Ростелеком	46	12	34	Демонстрация решений кейса
3	Кейс “Роботы на складе”	46	12	34	Демонстрация решений кейса
4	Кейс “Макет производственной линии”	48	12	36	Демонстрация решений кейса
5	Модуль «Хайтек»	18	8	10	
6	Заключительное занятие. Подведение итогов	2	1	1	Подведение итогов
	Итого	162	46	116	

3. Содержание программы (краткое описание тем программы (теоретических и практических видов занятий 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. Кейс “Умный дом” (46 часов).**
- Теория (12 часов): Приемы поиска информации в поисковых системах. Изучение контроллера и датчиков системы «Умный дом». Настройка приложения «Умный дом». Создание опросов и опросных листов. Обработка результатов опроса, построение графиков.
 - Практика (34 часа): Определение проблемы. Мозговой штурм. Проверка работы датчиков и камеры. Монтаж датчиков и видеокамеры. Создание опросных листов. Получение ответов от респондентов. Создание отчета по результатам опросов. Работа над видеофильмом, демонстрирующим возможности системы. Настройка сервисов автоматического оповещения о нештатных ситуациях. Настройка системы видеонаблюдения и записи изображения. Подготовка к демонстрации решения кейса, демонстрация решения кейса.
- 3. Кейс “Роботы на складе” (46 часов).**
- Теория (12 часов): Приемы поиска информации в поисковых системах. Изучение вариантов конструкций для робота. Изучение микроконтроллера Raspberry Pi. Получение команд от сервера.
 - Практика (34 часа): Деление на группы. Определение проблемы. Мозговой штурм. Построение шасси робота. Управление моторами и получение датчиков с сенсоров. Монтаж исполнительных устройств. Выполнение команд движения, полученных от сервера. Создание и изменение конструкции. Создание программы управления роботом. Создание программы управления мимикой и жестами. Проверка работы роботов в условиях ограниченного пространства. Подготовка к демонстрации решения кейса, демонстрация решения кейса.
- 4. Кейс “Макет производственной линии” (48 часов).**
- Теория (12 часов): Изучение микроконтроллера Raspberry Pi. Подключение камеры к модулю RaspberryPi и получение видеоизображения.
 - Практика (36 часов): Управление моторами и получение датчиков с сенсоров. Монтаж исполнительных устройств. Распознавание образов. Создание и изменение конструкции. Создание программы управления производственной линией. Проверка и настройка совместной работы механизмов. Подготовка к демонстрации решения кейса, демонстрация решения кейса.
- 5. Модуль «Хайтек» (18 часов).**
- Теория (8 часов): Лазерное оборудование. 3D-принтеры, аддитивные технологии. Системы автоматизированного проектирования. Решение инженерных задач.
 - Практика (10 часов): Применение технологии лазерной обработки материалов. Применение аддитивных технологий для производства изделий. Решение инженерных задач.
- 6. Заключительное занятие. Подведение итогов (2 часа).**
- Теория (1 час): Подведение итогов обучения. Обсуждение дальнейших траекторий образования.
 - Практика (1 час): беседа, опрос.

4. Комплекс организационно-педагогических условий

4.1 Календарный учебный график (приложение 1 к программе).

4.2. Ресурсное обеспечение программы:

- аппаратное обеспечение: персональные компьютеры (ноутбуки) - не менее 1 устройства на 1 обучающегося; проектор, доска
- программное обеспечение: браузер; среда программирования Arduino IDE; микроконтроллеры Arduino Uno (1 на двух учащихся), микроконтроллер MegaPi (1 на двух учащихся); микроконтроллер Raspberry Pi (1 на двух учащихся); набор различных датчиков и исполнительных устройств; программа для проектирования электронных схем Sprint layout 6, графический редактор Gimp; офисный пакет.

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

4.3. Методическое обеспечение программы

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

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

Выбор осуществляется с учетом возможностей учащихся, их возрастных особенностей:

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

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

наглядные, иллюстративно-демонстрационные методы:

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

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

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

- изготовление изделия по образцу (готовый образец, схема, план),
- изготовление изделия по условиям-требованиям, которым должно удовлетворять будущее изделие,
- работа по замыслу;

метод проблемного обучения:

- объяснение основных понятий, определений, терминов,
- самостоятельный поиск ответа учащимися на поставленную проблему,

- создание проблемных ситуаций (задания, демонстрация опыта, использование наглядности);

метод игры:

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

методы организации и осуществления учебно-познавательной деятельности:

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

Программа строится на следующих принципах общей педагогики:

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

Педагогические технологии:

- технологии развивающего обучения, направленные на общее целостное развитие личности, на основе активно-деятельного способа обучения, учитывающие закономерности развития и особенности индивидуума;
- технологии личностно-ориентированного обучения, направленные на развитие индивидуальных познавательных способностей каждого ребенка, максимальное выявление, раскрытие и использование его опыта;
- технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие обучение каждого обучающегося на уровне его возможностей и способностей;
- технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося, совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- проектные технологии – достижение цели через детальную разработку проблемы, которая должна завершиться реальным, осязаемым практическим результатом, оформленным тем или иным образом;
- компьютерные технологии, формирующие умение работать с информацией, исследовательские умения, коммуникативные способности.
- словесные (устное изложение, беседа, объяснение, дискуссия, анализ текста, анализ структуры);
- наглядные (метод демонстраций, метод иллюстраций, приемов работы на оборудовании, наблюдение, работа по образцу, метод наглядного моделирования);
- методы практического обучения (тренинг, тренировочные упражнения, лабораторные и практические работы, творческие работы и пр.);
- методы проблемного обучения (сообщающее изложение с элементами проблемности, познавательное проблемное изложение, диалогическое проблемное изложение, эвристический или частично-поисковый метод, исследовательский метод, метод кейсов и пр.).

Учебно-методические средства обучения:

- специализированная литература по направлению, подборка журналов;
- наборы технической документации к применяемому оборудованию;
- образцы моделей и систем, выполненные обучающимися и педагогом;
- плакаты, фото и видеоматериалы;

- учебно-методические пособия для педагога и обучающихся, включающие дидактический, информационный, справочный материалы на различных носителях, компьютерное и видео оборудование.

Применяемое на занятиях дидактическое и учебно-методическое обеспечение включает в себя электронные учебники, справочные материалы и системы используемых программ, материалы сети Интернет.

Формы проведения занятий: лекция; практическая работа; самостоятельная работа; проверка и коррекция знаний и умений; беседа; техническое соревнование; организационно-деятельностные игры; экскурсия; индивидуальная (групповая) защита проектов.

Система оценки и фиксирования образовательных результатов

В процессе обучения осуществляется контроль за уровнем сформированности знаний, умений и навыков.

Система контроля за усвоением учащимися программы складывается из следующих элементов: опрос, зачеты, самостоятельные работы, соревнования (где можно определить уровень каждого игрока и команды), конкурсы, тесты. Результаты проверки уровня усвоения программы фиксируются педагогом в специально разработанных листах учебных достижений:

В течение обучения осуществляется ряд диагностических срезов по определению уровня усвоения учащимися программы:

- входное тестирование - посредством бесед, анкетирования, тестов, где выясняется начальный уровень знаний, умений и навыков учащихся, а также выявляются их творческие способности.
- промежуточное тестирование (в середине года) позволяет выявить достигнутый на данном этапе уровень ЗУН учащихся, в соответствии с пройденным материалом программы. Предлагаются контрольные тесты, выполнение практических заданий.
- итоговая диагностика проводится в конце обучения (итоговый показ творческих проектов) и предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем ключевым направлениям. Данный контроль позволяет проанализировать степень усвоения программы учащимися.

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте:

Диагностическая карта по образовательной программе дополнительного образования детей

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 общеобразовательной программы

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.

5. Список литературы

Литература для преподавателя:

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.
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.
5. Васильев Е.А. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. – СПб.:БХВ-Петербург, 2008.
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.
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.
10. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2001.
11. Ревич, Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблер [Текст] / СПб. БХВ-Петербург, 2014.
12. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012.
13. Шонфелдер, Г. Измерительные устройства на базе микропроцессора ATmega: Пер. с нем. [Текст] / Шогфелдер Герт, Шнайдер Корнелиус-СПб.: Петербург, 2012.

Литература и информационные ресурсы для учащихся:

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.
3. Горячев, А.В. Информатика в играх и задачах. / А.В. Горячев, К.И Горина, Н.И. Суворова. – М.: Баласс, 2009.
4. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012.
5. Монк Саймон, Програмируем Arduino. Профессиональная работа со скетчами /Саймон М. Питер С– Петербург, 2017.
6. Петин В.В., Биняковский А.А, Практическая энциклопедия Arduino / В. Петин. – СПб: ДМК Пресс, 2016.
7. Филиппов, С.А Робототехника для детей и родителей. / С.А Филиппов,. – СПб.: Наука, 2010.
8. Юревич, Е.Основы робототехники: учеб. пособие. / Е. Юревич. – 2-е изд. – СПб.: БХВ – Петербург, 2005.

**Календарный учебный график на 2023/2024 учебный год
программы «Интернет вещей. Линия 2» группа 1**

Педагог д/о: Рзаев Роман Александрович

Кол-во учебных недель: 36

Количество часов: 144

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

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

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

07.11.2023, 01-08.01.2024, 23.02.2024, 08.03.2024, 01.05.2024, 09.05.2024

Каникулярный период:

осенние каникулы – с 27 октября 2023 по 04 ноября 2023;

зимние каникулы – с 26 декабря 2023 года по 9 января 2024 года;

весенние каникулы – с 23 марта 2024 по 1 апреля 2024;

летние каникулы – с 1 июня по 31 августа 2024 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.	05.09	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Вводное занятие, техника безопасности.	каб. 211	Наблюдение
2.	07.09	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Приемы поиска информации в поисковых системах. Практика: Деление на группы. Определение проблемы. Мозговой штурм.	каб. 211	Наблюдение
3.	12.09	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Изучение контроллера и датчиков системы «Умный дом». Практика: Проверка работы датчиков и камеры.	каб. 211	Наблюдение, обсуждение
4.	14.09	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Изучение контроллера и датчиков системы «Умный дом». Практика: Проверка работы датчиков и камеры.	каб. 211	Наблюдение, обсуждение
5.	19.09	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ ПР.	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Изучение контроллера и датчиков системы «Умный дом». Практика: Проверка работы датчиков и камеры.	каб. 211	Наблюдение
6.	21.09	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Настройка приложения «Умный дом». Практика:	каб. 211	Наблюдение,

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					Монтаж датчиков и видеокамеры.		
7.	26.09	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Настройка приложения «Умный дом». Практика: Монтаж датчиков и видеокамеры.	каб. 211	Наблюдение
8.	28.09	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом. Теория: Настройка приложения «Умный дом». Практика: Монтаж датчиков и видеокамеры.	каб. 211	Наблюдение
9.	03.10	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Создание опросов и опросных листов. Практика: Создание опросных листов. Получение ответов от респондентов.	каб. 211	Демонстрация решения кейса
10.	05.10	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Создание опросов и опросных листов. Практика: Создание опросных листов. Получение ответов от респондентов.	каб. 211	Наблюдение, обсуждение
11.	10.10	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Обработка результатов опроса, построение графиков. Практика: Создание отчета по результатам опросов.	каб. 211	Наблюдение, обсуждение
12.	12.10	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Обработка результатов опроса, построение графиков. Практика: Создание отчета по результатам опросов.	каб. 211	Наблюдение
13.	17.10	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Умный дом”. Теория: Обработка результатов опроса, построение графиков. Практика: Создание отчета по результатам опросов	каб. 211	Наблюдение
14.	19.10	18:50-19:35	ПР	2	Кейс “Умный дом”.	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		19:45-20:30			Практика: Работа над видеофильмом, демонстрирующем возможности системы.		
15.	24.10	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Работа над видеофильмом, демонстрирующем возможности системы.	каб. 211	Наблюдение
16.	26.10	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Работа над видеофильмом, демонстрирующем возможности системы.	каб. 211	Наблюдение
17.	31.10	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Работа над видеофильмом, демонстрирующем возможности системы.	каб. 211	Наблюдение
18.	02.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Настройка сервисов автоматического оповещения о нештатных ситуациях	каб. 211	Наблюдение
19.	07.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Настройка сервисов автоматического оповещения о нештатных ситуациях	каб. 211	Наблюдение
20.	09.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Настройка сервисов автоматического оповещения о нештатных ситуациях	каб. 211	Наблюдение
21.	14.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Настройка сервисов автоматического оповещения о нештатных ситуациях	каб. 211	Демонстрация решения кейса
22.	16.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Настройка системы видеонаблюдения и записи изображения	каб. 211	Наблюдение, обсуждение
23.	21.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Практика: Настройка	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					системы видеонаблюдения и записи изображения		
24.	23.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Умный дом”. Подготовка к демонстрации решения кейса, демонстрация решения кейса.	каб. 211	Демонстрация решения кейса
25.	28.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Теория: Приемы поиска информации в поисковых системах. Практика: Деление на группы. Определение проблемы. Мозговой штурм.	каб. 211	Наблюдение
26.	30.11	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Теория: Изучение вариантов конструкций для робота. Практика: построение шасси робота	каб. 211	Наблюдение
27.	05.12	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Теория: Изучение вариантов конструкций для робота. Практика: построение шасси робота	каб. 211	Наблюдение
28.	07.12	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Теория: Изучение микроконтроллера Raspberry Pi. Практика: управление моторами и получение датчиков с сенсоров	каб. 211	Наблюдение
29.	12.12	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: управление моторами и получение датчиков с сенсоров.	каб. 211	Наблюдение
30.	14.12	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Монтаж исполнительных устройств.	каб. 211	Наблюдение
31.	19.12	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Теория: Получение команд от сервера. Практика: Выполнение команд движения, полученных от сервера	каб. 211	Наблюдение
32.	21.12	18:50-19:35	ПР	2	Кейс “Роботы на складе”.	каб. 211	Наблюдение,

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
		19:45-20:30			Теория: Получение команд от сервера. Практика: Выполнение команд движения, полученных от сервера		тестирование
33.	26.12	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Теория: Получение команд от сервера. Практика: Выполнение команд движения, полученных от сервера	каб. 211	Демонстрация решения кейса
34.	28.12	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Теория: Получение команд от сервера. Практика: Выполнение команд движения, полученных от сервера	каб. 211	Наблюдение, обсуждение
35.	09.01	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Работа над кейсом. Создание и изменение конструкции	каб. 211	Наблюдение
36.	11.01	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Работа над кейсом. Создание и изменение конструкции	каб. 211	Демонстрация решений кейса
37.	16.01	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Создание программы управления роботом	каб. 211	Наблюдение
38.	18.01	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Создание программы управления роботом	каб. 211	Наблюдение
39.	23.01	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Создание программы управления роботом	каб. 211	Наблюдение
40.	25.01	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Создание программы управления роботом	каб. 211	Наблюдение
41.	30.01	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Создание программы управления мимикой и жестами	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
42.	01.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Создание программы управления роботом	каб. 211	Наблюдение
43.	06.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Создание программы управления роботом	каб. 211	Наблюдение
44.	08.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Проверка работы роботов в условиях ограниченного пространства	каб. 211	Наблюдение
45.	13.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Проверка работы роботов в условиях ограниченного пространства	каб. 211	Наблюдение
46.	15.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Роботы на складе”. Практика: Проверка работы роботов в условиях ограниченного пространства	каб. 211	Демонстрация решения кейса
47.	20.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Теория: Изучение вариантов конструкций для выражения эмоций Практика: построение модуля выражения мимики	каб. 211	Наблюдение, обсуждение
48.	22.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Теория: Изучение микроконтроллера Raspberry Pi Практика: управление моторами и получение датчиков с сенсоров	каб. 211	Наблюдение
49.	27.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Теория: Изучение микроконтроллера Raspberry Pi Практика: управление моторами и получение	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
					датчиков с сенсоров		
50.	29.02	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: управление моторами и получение датчиков с сенсоров	каб. 211	Наблюдение
51.	05.03	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Монтаж исполнительных устройств	каб. 211	Наблюдение
52.	07.03	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Монтаж исполнительных устройств	каб. 211	Наблюдение
53.	12.03	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Теория: Подключение камеры к модулю RaspberryPi и получение видеоизображения Практика: распознавание образов	каб. 211	Наблюдение
54.	14.03	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Теория: Подключение камеры к модулю RaspberryPi и получение видеоизображения Практика: распознавание образов	каб. 211	Наблюдение
55.	19.03	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Теория: Подключение камеры к модулю RaspberryPi и получение видеоизображения Практика: распознавание образов	каб. 211	Наблюдение
56.	21.03	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Работа над кейсом. Создание и изменение конструкции	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
57.	26.03	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Работа над кейсом. Создание и изменение конструкции	каб. 211	Наблюдение
58.	28.03	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Работа над кейсом. Создание и изменение конструкции	каб. 211	Наблюдение
59.	02.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Работа над кейсом. Создание и изменение конструкции	каб. 211	Наблюдение
60.	04.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Работа над кейсом. Создание и изменение конструкции	каб. 211	Наблюдение
61.	09.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Работа над кейсом. Создание и изменение конструкции	каб. 211	Наблюдение
62.	11.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Создание программы управления производственной линией	каб. 211	Наблюдение
63.	16.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Создание программы управления производственной линией	каб. 211	Наблюдение
64.	18.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Создание программы управления производственной линией	каб. 211	Наблюдение
65.	23.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Создание программы управления производственной линией	каб. 211	Наблюдение

№ п/п	Дата	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
66.	25.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ЛК/ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Создание программы управления производственной линией	каб. 211	Наблюдение
67.	30.04	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Создание программы управления производственной линией	каб. 211	Наблюдение
68.	07.05	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Создание программы управления производственной линией	каб. 211	Наблюдение
69.	14.05	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Проверка и настройка совместной работы механизмов	каб. 211	Наблюдение
70.	16.05	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Практика: Проверка и настройка совместной работы механизмов	каб. 211	Наблюдение
71.	21.05	18:50-19:35 19:45-20:30	ПР	2	Кейс “Макет производственной линии”. Подготовка к демонстрации решения кейса, демонстрация решения кейса.	каб. 211	Демонстрация решения кейса
72.	23.05	18:50-19:35 19:45-20:30	Защита проекта	2	Заключительное занятие. Подведение итогов	каб. 211	Демонстрация решения кейса

**Календарный учебный график на 2023/2024 учебный год
программы «Интернет вещей. Линия 2» группа 1
Модуль «Хайтек – практическая инженерия»**

Педагог д/о: Харитончук Александр Анатольевич

Период обучения: 2 года

Год обучения: 2

Количество часов: 18

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

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

07.11.2023, 01-08.01.2024, 23.02.2024, 08.03.2024, 01.05.2024, 09.05.2024

Каникулярный период:

осенние каникулы – с 27 октября 2023 по 04 ноября 2023;

зимние каникулы – с 26 декабря 2023 года по 9 января 2024 года;

весенние каникулы – с 23 марта 2024 по 1 апреля 2024;

летние каникулы – с 1 июня по 31 августа 2024 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			ЛК	2	Понятие изобретательской задачи, методы их решения – метод поиска инженерного решения.	Хайтек	Участие в обсуждении
2			ЛК	2	Основы инженерной графики.	Хайтек	Выполнение задания практикума
3			ЛК	2	Применение аддитивных и лазерных технологий для производства изделия.	Хайтек	Участие в обсуждении
4			ПР	2	работа с лазерным станком	Хайтек	Выполнение задания практикума
5			ПР	2	работа с лазерным станком	Хайтек	Выполнение кейса
6			ПР	2	работа с лазерным станком	Хайтек	Выполнение кейса
7			ПР	2	аддитивные технологии производства	Хайтек	Выполнение кейса
8			ПР	2	аддитивные технологии производства	Хайтек	Выполнение кейса
9			ПР	2	аддитивные технологии производства	Хайтек	Выполнение кейса

Кейсы

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

Кейс. «Кейс “Умный дом” от компании Ростелеком».

1. **Тема кейса:** Разработка модели автономной системы «Погодная станция».
2. **Описание кейса:** Компания «Ростелеком» вывела на рынок новый продукт - «Умный дом». «Умный дом» предназначен для мониторинга и управления электроприборами с помощью сенсоров, датчиков, осуществления видеоконтроля внутри и снаружи жилых помещений. Абоненту предоставляется удаленный доступ через Интернет в Интерфейс услуги посредством Web кабинета и Мобильного приложения, а также возможность получать уведомления на ПК и мобильный телефон - PUSH, СМС, e-mail. Работает с любым Интернет оператором. Для подключения и дальнейшего управления услугами «Умный дом» абоненту предоставляется доступ в Web интерфейс через интернет от любого провайдера (для доступа с мобильного телефона реализовано специальное мобильное приложение).

На текущий момент отсутствует сформированный портрет потенциального потребителя продукта с делением на целевые аудитории. Требуется провести исследование и определить портрет потенциального потребителя.

Объект исследования:

- Физические лица, потенциальные потребители продукта;
- Процесс принятия решения о покупке продукта

Предмет исследования:

- Структура потребностей
- Стимулы принятия решения о покупке продукта

Цели исследования:

- Описать набор характерных черт целевого потребителя продукта;
- Смоделировать механизм принятия решения о покупке каждой целевой аудитории.

Задачи исследования:

- Определить половозрастные, социо-демографические характеристики потенциального потребителя продукта, разделить на целевые аудитории.
- Описать ключевые потребности и поведенческие особенности каждой целевой аудитории.
- Смоделировать бытовые ситуации использования продукта в целях удовлетворения потребностей целевых аудиторий.

Категория кейса. Продвинутый.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутый.

Количество учебных часов. 46 часов.

Продолжительность одного занятия. 2 * 45 минут.

1 занятие		8 занятий		1 занятие	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
Деление на	Soft: 4К-	Лабораторн	Hard: изучение	Детальная	Soft: 4К-

<p>группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>ые работы.</p>	<p>основ сетевых технологий. Знакомство с технологией Z-Wave. Обсуждение датчиков и исполнительных устройств, работающих по технологии Z-Wave. Изучение интерфейса веб и мобильного приложения «Умный дом» компании Ростелеком</p>	<p>проработка кейса. Распределение ролей в группе.</p>	<p>компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.</p>
12 занятий		1 занятие			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса			
<p>Создание схемы расположения датчиков и исполнительных устройств в помещении. Монтаж оборудования. Настройка приложения для оповещения о нештатных ситуациях. Создание опросного листа и проведение опроса. Съёмка и монтаж видеороликов Промежуточный отчет о проделанной работе</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: виды датчиков Z-Wave, Обработка результатов опроса, создание графиков, монтаж оборудования, работа с видеоизображением, работа в текстовом редакторе, и программа для создания презентаций.</p>	<p>Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: работа в программе для создания презентаций.</p>		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Продвинутой.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: изучение комплекта оборудования «Умный дом» компании Ростелеком. Виды датчиков и сфера их применения, сбор информации с датчиков и настройка в приложении, работа в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Работа в видео редакторе Киностудия Windows Live. Результатом решения кейса будет являться собранные листы с ответами респондентов, выводы о потенциальных пользователях системы «Умный дом», смонтированные видеосюжеты, демонстрирующие преимущества использования системы «Умный дом» для жильцов многоквартирных домов и коттеджей.

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

Необходимые расходные материалы и оборудование. Ноутбук, мышь, з/у, -6 шт., набор оборудования «Умный дом» компании Ростелеком, предустановленная программа Киностудия Windows Live, табличный процессор, текстовый редактор, программа для создания презентаций, доступ в интернет, экран, проектор.

Список рекомендуемых источников.

<https://lk.smarthome.rt.ru>

Кейс «Роботы на складе».

Описание. На складах компании Amazon широко используются роботы для транспортировки заказов внутри склада. Необходимо спроектировать макет программно-аппаратного комплекса для маневрирования роботов внутри ограниченного пространства склада, избегая столкновений. Информация о текущем положении роботов должна выводиться на экран.

Задачи:

1 уровень. Найдите информацию о том, какие технологии позволяют отслеживать текущее положение объекта в ограниченном пространстве.

2 уровень. Проанализируйте преимущества и недостатки технологий отслеживания текущего положения объектов. Выберите одну из технологий и создайте схему расположения необходимого оборудования и датчиков. Соберите конструкцию по этой схеме.

3 уровень. Создайте программу для ручного управления роботом. Проанализируйте результаты и объясните преимущества и недостатки этого способа управления.

4 уровень. Создайте программу для автоматического управления роботом в ограниченном пространстве. Создайте приложение на сервере Интернета вещей для отслеживания текущего положения роботов.

Категория кейса. Продвинутой.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутой.

Количество учебных часов. 46 часов.

Продолжительность одного занятия. 2 * 45 минут.

1 занятие	8 занятий	1 занятие
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.	Цель: подать учащимся новый материал.	Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса

<p>Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Лабораторные работы.</p>	<p>Hard: изучение микроконтроллера Raspberry Pi. Знакомство с датчиками и исполнительными устройствами. Знакомство с технологией OpenCV.</p>	<p>Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.</p>
12 занятий		1 занятие			
<p>Цель: создать условия учащимся для решения кейса</p>		<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса</p>			
<p>Создание конструкции макетов мобильных роботов для работы на складе, создание системы для отслеживания положения каждого из роботов на плоскости. Организация сервера для передачи данных между роботами. Промежуточный отчет о проделанной работе</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: виды датчиков, подключение микроконтроллера, основные программные конструкции, Работа в текстовом редакторе и программе для создания презентаций.</p>	<p>Создание презентаций . Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Работа в программе для создания презентаций.</p>		

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Продвинутый.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: изучение технологий выращивания растений в домашних условиях. Изучение микроконтроллера RaspberryPi и MegaPi. Сбор информации с датчиков и вывод на сервер Интернета вещей. Распознавание символов на видео с помощью библиотеки OpenCV. Работа в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться аппаратно-программный комплекс для демонстрации работы макетов роботов в условиях склада.

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

Необходимые расходные материалы и оборудование. Ноутбук, мышь, з/у, -6 шт., Микроконтроллеры Raspberry Pi – 3 шт, Микроконтроллеры MegaPi и набор деталей из конструктора MakeBlock – 3 шт, программа Arduino IDE, программа Putty, текстовый редактор, программа для создания презентаций, доступ в интернет, экран, проектор.

Список рекомендуемых источников.

<https://www.raspberrypi.org/>

<https://www.makeblock.com/project/megapi>

<https://opencv.org/>

Кейс “Макет производственной линии”.

Описание. Современное серийное производство немислимо без робототехнических комплексов. Порой отдельные роботы встраиваются в автоматические линии, для удобства обеспечения комплектующими деталями, передачи собранного изделия очередному роботу, или отправки готового продукта на склад.

При выпуске изделий большими тиражами хорошо зарекомендовали себя жестко программируемые и отлаженные автоматические линии. Для однотипных, но не одинаковых изделий лучшими оказываются интеллектуальные роботы, позволяющие самостоятельно настраиваться в зависимости от меняющихся требований или внешних факторов.

Данная тема одинаково актуальна для всех отраслей народного хозяйства – везде можно по имеющему образцу автоматически создать его клон.

Необходимо разработать устройство, которое будет создавать дубликат изделия из отдельных деталей.

Задачи:

1 уровень. Найдите информацию о развитии автоматического сборочного производства в России.

2 уровень. Проанализируйте существующие автоматические сборочные производства и разработать проект собственного. Подготовить подробное описание каждого из технологических участков.

3 уровень. Разработать и сконструировать собственную систему автоматического сборочного производства, включающего анализ текущего изделия для создания дубликата.

4 уровень. Создайте программу для автоматического управления сборочным производством. Разработать Инженерную книгу, включающую в себя все этапы работы над проектом.

Категория кейса. Продвинутой.

Место кейса в структуре модуля. Продвинутой.

Количество учебных часов. 48 часов.

Продолжительность одного занятия. 2 * 45 минут.

1 занятие		8 занятий		1 занятие	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: подать учащимся новый материал.		Цель: навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса	
<p>Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Учащиеся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>Лабораторные работы.</p>	<p>Hard: изучение микроконтроллера Raspberry Pi. Знакомство с датчиками и исполнительными устройствами. Дальнейшее изучение технологии OpenCV. Изучение работы с манипуляторами</p>	<p>Детальная проработка кейса. Распределение ролей в группе.</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.</p>
13 занятия		1 занятие			
Цель: создать условия учащимся для решения кейса		Цель: реализовать возможность учащимся продемонстрировать решения кейса			
<p>Создание конструкции макетов производственной линии для автоматической сборки дубликата изделия по предложенному образцу. Промежуточный отчет о проделанной работе</p>	<p>Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных выступлений. Hard: виды датчиков, работа с манипуляторами, продвинутое программирование, Работа в текстовом</p>	<p>Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Работа в программе для создания</p>		

	редакторе и программе для создания презентаций.		презентаций.	

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

Минимально необходимый уровень входных компетенций. Продвинутый.

Предполагаемые образовательные результаты учащихся. В процессе работы над кейсом учащиеся сформируют навыки Soft skills: 4К-компетенции, умение генерировать идеи, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи, грамотно письменно формулировать свои мысли, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard skills: Изучение манипуляторов и работа с поиском объекта на плоскости. Изучение микроконтроллера RaspberryPi и MegaPi. Сбор информации с датчиков. Работа в текстовом редакторе и программе для создания презентаций. Результатом решения кейса будет являться аппаратно-программный комплекс для демонстрации работы макетов автоматического сборочного производства.

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

Необходимые расходные материалы и оборудование. Ноутбук, мышь, з/у, -6 шт., Микроконтроллеры Raspberry Pi – 3 шт, Микроконтроллеры MegaPi и набор деталей из конструктора MakeBlock – 3 шт, Наборы деталей из конструктора Robotis Stem – 6 шт, программа Arduino IDE, программа Putty, текстовый редактор, программа для создания презентаций, доступ в интернет, экран, проектор.

Список рекомендуемых источников.

<https://www.raspberrypi.org/>

<https://www.makeblock.com/project/megapi>

<https://opencv.org/>