

Министерство образования и науки Мурманской области
Государственное автономное учреждение дополнительного образования
Мурманской области «Мурманский областной центр
дополнительного образования «Лапландия»

ПРИНЯТА
методическим советом

Протокол
от 05.05.2021 № 35

Председатель  А.Ю. Решетова

УТВЕРЖДЕНА

приказом ГАУДОМО

«МОЦДО «Лапландия»

от 05.05.2021 № 542

Директор  С.В. Кулаков



IT-КВАНТУМ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
«Основы программирования устройств. Основы работы с МК Arduino.
Линия 0»

Возраст учащихся: **12-14 лет**
Срок реализации программы: **1 год**

Авторы - составители:

Кошиц Екатерина Эдуардовна,
педагог дополнительного образования
Огарков Роман Николаевич,
педагог дополнительного образования

Мурманск
2021

I. Пояснительная записка

I.1. Область применения программы

Программа разработана в рамках 0 линии общего цикла «Основы программирования устройств» дополнительных общеобразовательных программ технической направленности направления «IT-Кванутм» детского технопарка «Кванториум» и направлена на удовлетворение образовательных потребностей учащихся в области разработки программных, аппаратных и аппаратно-продуктов для современных операционных систем, для учащихся в возрасте от 12 до 14 лет.

I.2. Нормативно-правовая база разработки и реализации программы

- с Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- с приказом Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- с письмом Министерства образования и науки РФ от 25.07.2016 № 09-1790 «Рекомендации по совершенствованию дополнительных образовательных программ, созданию детских технопарков, центров молодежного инновационного творчества и внедрению иных форм подготовки детей и молодежи по программам инженерной направленности»;
- с постановлением 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».
- с постановлением 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».

I.3. Актуальность, педагогическая целесообразность реализации программы

Актуальность и новизна программы обусловлены существующим повышенным интересом со стороны детей к современным электронным устройствам не только как потребителями, но и как исследователями. Представленная программа включает в себя два модуля: основы электроники и основы разработки приложений. Такой подход позволит учащимся получить комплексное представление о работе современной вычислительной техники как со стороны электроники, так и со стороны программного обеспечения. В рамках занятий учащимся будут в первую очередь предложены задачи по разработке программных продуктов. Также разработка программных продуктов будет подкреплена циклом занятий по основам разработки и программирования не сложных электронных устройств

В состав программ входит модуль «Шахматы», что позволит развить в себе такие качества, как память, воображение, интуиция, целеустремленность, умение находить выход из затруднительных ситуаций, способность к самоанализу.

I.4. Цель программы

Создание условий для освоения и развития «hard» и «soft» компетенций в области программирования посредством использования кейс-технологий.

I.5. Задачи программы (обучающие, развивающие, воспитательные)

Обучающие:

- познакомить с общими идеями создания программных продуктов;
- сформировать представление о средствах разработки;
- познакомить с одной из сред разработки программных продуктов;

- научить создавать простейшие программные продукты;
- привить навыки проектной деятельности.

Развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать сформировать интерес 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:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность 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.

I.6. Адресат программы

Обучающиеся возраста 12-14 лет имеющие представление о компьютерах, навыки печати, интересующиеся разработкой.

I.7. Форма реализации программы: очная

I.8. Срок освоения программы

1 учебный год – 162 часа

I.9. Форма организации занятий: групповая

I.10. Режим занятий

2 раза в неделю по 2 академических часа - IT-квантум;

1 раз в неделю по 1 академическому часу – модуль: Шахматы.

I.11. Виды учебных занятий и работ:

Лекции, практические занятия, круглые столы, ролевые игры, и пр.

I.12. Ожидаемые результаты обучения

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;

- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку учителя и сверстников;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с 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:

В результате освоения программы, обучающиеся должны

Знать:

- о механизмах разработки и проектирования программных продуктов;
- о проектировании и реализации приложений для современных операционных систем;
- об основных электронных компонентах;
- о правилах соединения электронных компонентов;
- о базовых принципах создания электронных схем.

Уметь:

- проектировать простые приложения;
- разрабатывать простейшие электронные схемы;
- анализировать современные устройства на базе электронных схем;
- представлять свой проект или решение кейса;
- представлять свой проект.

Владеть:

- основной терминологией в области алгоритмизации, программирования;
- основной терминологией в области электроники;
- методами разработки простейших компьютерных игр.

I.13. Формы итоговой аттестации:

Выставки, фестивали, конференции, защита проекта и другие.

II. Учебный план

II.2. Количество часов по каждой теме с разбивкой на теоретические и практические

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1. Основы алгоритмизации и программирования					
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	1	1	Опрос
2.	Основы алгоритмизации	20	8	12	Опрос, демонстрация решения заданий
3.	Знакомство с языком программирования	28	8	20	Опрос, демонстрация
4.	Кейс «Викторина»	16	2	14	Демонстрация решений кейса, защита проекта
5.	Формирование общекультурных компетенций.	4	0	4	участие в мероприятии
6.	Подведение итогов	2	0	2	Опрос
2. Введение в Arduino					
1.	Основы электроники	20	8	12	Опрос, демонстрация решения заданий демонстрация

					демонстрация
2.	Основы Arduino	26	10	16	Опрос, демонстрация решения заданий
3.	Введение в язык программирования	14	4	10	Опрос, демонстрация решения заданий
4.	Кейс «Ночной светильник»	10	2	8	Демонстрация решений кейса, защита проекта
5.	Подведение итогов	2	0	2	опрос
	Итого	144	43	101	
3. Модуль «Шахматы»					
1.	Вводное занятие. Техника безопасности. Шахматная литература и программы. Легенды о шахматах.	1	1	-	Опрос
2.	Шахматная доска. Диагональ Вертикаль Горизонталь. Шахматная нотация. Шахматные часы. Расстановка фигур Шахматные фигуры: король, ферзь, ладья, слон, конь. Пешка. Ценность фигур.	2	1	1	Опрос Сдача зачета по пройденной теме.
3.	Основные понятия: шах, мат, пат, рокировка. Цель шахматной партии.	2	1	1	Опрос. Игра брэйнинг.
4.	Ходы фигурами. Понятие рокировки, «битого поля», превращения пешки, невозможного (неправильного хода). Взятие фигур. Шахматная нотация.	2	1	1	Шахматная викторина.
5.	Шахматы народов мира. Виды шахматной игры. Шахматы Фишера, Глинского. Шведские шахматы. Знакомство с 3-D шахматами.	2	1	1	Зачёт. Конкурс команд.
6.	Тактические приёмы шахматной игры. Понятие «вилки», «связки», «запирание фигур». Двойной и скрытый шах. Взаимодействие фигур.	3	1	2	Конкурс на решение шахматных задач.
7.	Стадии шахматной партии: дебют, миттельшпиль, эндшпиль. Правила игры в дебюте	2	1	1	Зачёт. Игра шахматное многоборье.
8.	Миттельшпиль. Оценка позиции и составление плана шахматной партии. Эндшпиль. Основы теории эндшпиля. Ничейные и выигрываемые окончания	2	1	1	Соревнования.
9.	Проверка знаний учащихся. Знакомство с шахматными часами.	1	-	1	Соревнования.
10.	Блиц-турниры по шахматам.	1	-	1	Турниры (соревнования).
	Итого	18	8	10	
	Всего	162	51	111	

II.3. Формы контроля

Участие во внутренних мероприятиях Технопарка, муниципальных и областных мероприятиях, решение и защита учебных кейсов, защита проекта и создание прототипа или групповые соревнования.

III. Содержание изучаемого курса

III.1. Краткое описание тем программы (теоретических и практических видов занятий с указанием часов)

1. Основы алгоритмизации и программирования

1. Введение в образовательную программу, техника безопасности (2 ч.):
Теория (1 ч.): знакомство с группой. Ознакомление учащихся с программой, приемами и формами работы. Вводный инструктаж по ОТ, ПБ, ГО, ЧС.
Практика (1 ч.): игра «Лаборатория IT-квантума»
2. Основы алгоритмизации (20 ч.):
Теория (8 ч.): знакомство с базовыми алгоритмическими структурами.
Практика (12 ч.): создание собственных алгоритмов для конкретных задач.
3. Знакомство с языком программирования (28 ч.):
Теория (8 ч.): общие сведения о языке программирования Python. Синтаксис. Ввод и вывод данных. Переменные и типы данных. Базовые алгоритмические конструкции.
Практика (20 ч.): структура программы, основная функция, условные конструкции, циклы, решение учебных задач для погружения в особенности языка программирования.
4. Кейс «Викторина» (16 ч.):
Теория (2 ч.): обсуждение кейса. Анализ ближайших конкурентов. Выделение типовой структуры приложения. Проектирование логики работы приложения. Реализация программного продукта. Тестирование и отладка. Подготовка продукта к распространению.
Практика (14 ч.): разработка программного продукта «Викторина». Демонстрация решенных кейсов. Обсуждение решенных кейсов учащихся. Взаимное тестирование созданных приложений.
5. Формирование общекультурных компетенций (4 ч.).
Практика (6 ч.): выполнение заданий для решения кейсов «тематических недель» Кванториума.
6. Подведение итогов (2 ч.).

2. Введение в Arduino

1. Основы электроники (20 ч.):
Теория (8 ч.): общие сведения о электронике. Основные электронные компоненты. Законы Ома, параллельное и последовательное соединение.
Практика (12 ч.): решение учебных задач по соединению электронных компонентов, сбор электрических цепей.
2. Основы Arduino (26 ч.):

Теория (10 ч.): изучение микроконтроллерных плат их составных частей и сбор изучение, интерфейса программы TinckerCad, принцип работы Arduino, датчики Arduino .

Практика (16 ч.): создание и программирование схем в виртуальной среде TinckerCad.

3. Введение в язык программирования (14 ч.):

Теория (4 ч.): общие сведения о языке программирования C++. Синтаксис. Ввод и вывод данных. Переменные и типы данных. Базовые алгоритмические конструкции.

Практика (10ч.): структура программы, основная функция, условные конструкции, циклы, решение учебных задач для погружения в особенности языка программирования.

4. Кейс «Ночной светильник» (10 ч.):

Теория (2 ч): Обсуждение кейса. Выбор объекта моделирования. Выбор факторов, влияющих на поведение объекта. Создание модели объекта. Планирование архитектуры аппаратной и программных частей объекта.

Практика (8 ч.): разработка устройства «Ночной светильник». Демонстрация решенных кейсов. Обсуждение решенных кейсов учащихся. Взаимное тестирование созданных систем.

7. Подведение итогов (2 ч.).

3. Модуль «Шахматы»

1. Шахматная литература и программы. Легенды о шахматах.

Теория (1 ч.): Шахматная доска. Белые и черные поля. Чередование белых и черных полей на шахматной доске. Шахматная доска и шахматные поля квадратные. Расположение доски между партнерами. Горизонтальная линия. Количество полей в горизонтали. Количество горизонталей на доске. Вертикальная линия. Количество полей в вертикали. Количество вертикалей на доске. Чередование белых и черных полей в горизонтали и вертикали. Диагональ.

Отличие диагонали от горизонтали и вертикали. Количество полей в диагонали. Большая белая и большая черная диагонали. Короткие диагонали. Центр. Форма центра. Количество полей в центре. Практика. Дидактические игры «Вертикаль», «Горизонталь», «Диагональ».

2. Шахматная доска. Диагональ Вертикаль Горизонталь.Шахматная нотация. Шахматные часы. Расстановка фигур

Теория (1 ч): фигуры белые и черные. Ладья, слон, ферзь, конь, пешка, король.

Практика (1 ч): дидактические игры «Волшебный мешочек», «Угадай-ка», «Что общего?» и др.

3. Основные понятия: шах, мат, пат, рокировка. Цель шахматной партии

Теория (1 ч): начальное положение (начальная позиция); расположение каждой из фигур в начальной позиции; правило "ферзь любит свой цвет"; связь между горизонталями, вертикалями, диагоналями и начальной расстановкой фигур.Отличие понятий шах, мат, пат. Виды шахов, матов, патов.

Практика (1 ч): дидактические игры «Мешочек», «Да и нет» др.Рокировка как тактический приём, правила проведения рокировки. Основные цели в шахматной партии.

4. Тема 4. Ходы и взятие фигур.

Теория (1 ч): правила хода и взятия каждой из фигур. ЛАДЬЯ. Место ладьи в начальном положении. Ход. Ход ладьи. Взятие. СЛОН. Место слона в начальном положении. Ход слона, взятие. Белополюные и чернополюные слоны. Разноцветные и

одноцветные слоны. Качество. Легкая и тяжелая фигура. ФЕРЗЬ. Место ферзя в начальном положении. Ход ферзя, взятие. Ферзь – тяжелая фигура. КОНЬ. Место коня в начальном положении. Ход коня, взятие. Конь – легкая фигура. ПЕШКА. Место пешки в начальном положении. Ладейная, коневая, слоновая, ферзевая, королевская пешка. Ход пешки, взятие. Взятие на проходе. Превращение пешки. КОРОЛЬ. Место короля в начальном положении. Ход короля, взятие. Короля не бьют, но и под бой его ставить нельзя. Правила хода фигурой: король, ферзь, ладья, слон, конь, пешка. Понятие битого поля при ходе пешкой и при рокировке.

Практика (1 ч): «Игра на уничтожение», дидактические игры «Один в поле воин», «Лабиринт», «Битва часовых», «Атака, еще раз атака», «Двойной удар», «Ограничение подвижности».

5. Шахматы народов мира.

Теория (1 ч): виды шахматной игры. Шахматы Фишера, Глинского. Шведские шахматы. Знакомство с 3-D шахматами.

Практика (1 ч): дидактические игры: «Шах – не шах», «5 шахов», «Защита от шаха», «Мат – не мат», «Первый шах», «Рокировка».

6. Тактические приёмы шахматной игры. Понятие «вилки», «связки», «запирание фигур». Двойной и скрытый шах. Взаимодействие фигур.

Теория (1 ч): общие положения о том, как начинать шахматную партию. Демонстрация коротких партий. Основные понятия и виды тактических приёмов. Виды вилок, связок, двойных ударов. Запирание фигур (неактивность фигур).

Практика (2 ч): игра всеми фигурами из начального положения. Дидактические игры «Два хода» и др. Задачи на тактические приёмы.

7. Стадии шахматной партии: дебют, миттельшпиль, эндшпиль. Правила игры в дебюте.

Теория (1 ч): основные правила игры в дебюте. Цель дебюта. Виды дебютов (открытые, полуоткрытые, закрытые), шахматный гамбит. Понятие шахматного темпа. Выигрыш темпа. как тактический приём получение преимущества и инициативы.

Практика (1 ч): разыгрывание дебютов, основные ошибки.

8. Миттельшпиль. Оценка позиции и составление плана шахматной партии. Эндшпиль. Основы теории эндшпиля. Ничейные и выигрышаемые окончания.

Теория (1 ч): середина партии. Правила оценки позиции (своей и соперника). Слабости позиции (своей и соперника). Способы реализации преимущества в развитии. Позиционное преимущество.

Основы теории эндшпиля (окончание партии).

Практика (1 ч): ладейный, ферзевый, коневой, слоновый и пешечный эндшпили. Сложные позиции. Теоретически выигранные и ничейные позиции в эндшпиле.

9. Проверка знаний учащихся. Знакомство с шахматными часами.

Практика (1 ч): шахматный брейн-ринг. Шахматные часы, виды. Способы установки времени в шахматной партии (блиц, быстрые шахматы, классическая партия). Блиц-турнир (по 3 минуты каждому участнику) 3-4 тура.

10. Блиц-турниры по шахматам.

Практика (1 ч): блиц- турнир (по 3 минуты каждому участнику) 3-4 тура.

III. Комплекс организационно-педагогических условий

III.1. Календарный учебный график, включающий месяц, число, форму проведения занятия, количество часов занятия, тему, место проведения занятия в соответствии с календарными датами текущего учебного года (приложение 1 к программе)

III.2. Ресурсное обеспечение программы:

- *материально-техническое обеспечение:* кабинет, оснащенный компьютерной техникой, не менее 1 компьютера на 1 обучающегося. Наполняемость группы – 10 человек;
- *аппаратное обеспечение:* персональные компьютеры (ноутбуки) - не менее 1 устройства на 1 обучающегося; проектор, доска
- *программное обеспечение:* операционная система Windows 10 professional; браузер Mozilla FireFox; файловый менеджер DoubleCommander; среда разработки Python; среда разработки VisualStudio, Arduino.
- *специальное оборудование:* оборудование IT-Квантума: датчики света, расстояния, гироскоп, драйвер двигателя, контактные датчики, моторы, сервоприводы и другое.
- *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).

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.

Методы обучения:

- 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.).

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.

Диагностика эффективности образовательного процесса

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

Критерии оценки результатов аттестации обучающихся

Общими критериями оценки результативности обучения являются:

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

Результаты контроля фиксируются в диагностической карте.

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

Сводная таблица результатов обучения

Педагог д/о _____.

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

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.

VI. Список литературы

Литература для преподавателя:

1. Arduino Diecimila [Электронный ресурс]/ URL: <http://arduino.ru/Hardware/ArduinoBoardDiecimila> (дата обращения: 17.05.2019).
2. Arduino Programming for Visual Studio and Atmel Studio/ Arduino for Visual Studio [Электронный ресурс]/ URL: <http://www.visualmicro.com/> (дата обращения: 12.04.2020).
3. Sweigart, A. Разработка компьютерных игр на языке Python / А. Sweigart. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 505 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429009](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429009) (28.05.2020).
4. Sweigart, A. Разработка компьютерных игр с помощью Python и Pygame / А. Sweigart. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 290 с. : ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429001](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429001) (28.05.200).
5. Брага Н.С. Создание роботов в домашних условиях. / Н.С.Брага. – М.: НТ Пресс, 2007. – 368 с.
6. Буйначев, С.К. Основы программирования на языке Python : учебное пособие / С.К. Буйначев, Н.Ю. Боклаг ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 92 с. : табл., ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1198-9 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=275962) (28.05.2020).
7. Васильев Е.А. Микроконтроллеры. Разработка встраиваемых приложений. – СПб.:БХВ-Петербург, 2008. – 304 с.

8. Гамма Э., Хелм Р., Джонсон Р., Влиссидес Дж. Приемы объектно-ориентированного проектирования. Паттерны проектирования. — СПб.: Питер, 2001.
9. Джепикс Ф., Трелсен Э. Язык программирования С# 7 и платформы .NET и .NET / Пер. с англ. под ред. Артеменко Ю. Н. – М.: Вильямс, 2018. – 1328 с.
10. Джон Скит С# для профессионалов. Тонкости программирования: Третье издание/ Пер. с англ. под ред. Артеменко Ю. Н. – М.: Вильямс, 2017. –608 с.
11. Златопольский, Д. М. Сборник задач по программированию / Д. М. Златопольский.– 2-е изд.– Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2007.– 240 с.
12. Кнут Д. Э. Искусство программирования. Т. 1. Основные алгоритмы. 3-е изд. / Пер. с англ. – М.: Изд. дом «Вильямс», 2001. – 720 с., ил.
13. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012. – 128 с.
14. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. – М.: НТ-Пресс, 2007. – 544с.
15. Предко М. Руководство по микроконтроллерам. Том 1. / Пер. с англ. под ред.И. И. Шагурина и С.Б. Лужанского - М.: Постмаркет, 2001. – 416 с.
16. Ревич, Ю.В. Практическое программирование микроконтроллеров Atmel AVR на языке ассемблер [Текст] / СПб. БХВ-Петербург, 2014-368с.
17. Северенс, Ч. Введение в программирование на Python / Ч. Северенс. - 2-е изд., испр. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 231 с. : схем., ил. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429184 (28.05.2020).
18. Соммер У. Программирование микроэлектронных плат Arduino/Freeduino. – СПб.: БХВ-Петербург, 2012. – 256 с.
19. Сузи, Р.А. Язык программирования Python : курс / Р.А. Сузи. - 2-е изд., испр. - М. : Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007. - 327 с. - (Основы информационных технологий). - ISBN 978-5-9556-0109-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233288 (28.05.2020).
20. Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python : курс / И.А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256 (28.05.2020).

Литература и информационные ресурсы для учащихся:

1. Массимо Б. Arduino для начинающих волшебников. / Пер. с англ. под ред. М. Райтман. – М.: Рид Групп, 2012. – 128 с.
2. Предко М. 123 эксперимента по робототехнике. / пер. с англ. Попова В.П. – М.: НТ-Пресс, 2007. – 544с.
3. Хахаев, И.А. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python : курс / И.А. Хахаев. - 2-е изд., исправ. - М. : Национальный Открытый Университет «ИНТУИТ», 2016. - 179 с. : ил. - Библиогр. в кн. ; То же [Электронный ресурс]. - URL: //biblioclub.ru/index.php?page=book&id=429256 (28.05.2018).
4. Мюллер Д. П., Семпф Б.С# для чайников / Пер. с англ. под ред. Красикова. И. В. – М.: Диалектика-Вильямс, 2012. – 608с.
5. Python: основы и применение (<https://stepik.org/course/512/>)
6. Программирование на Python (<https://stepik.org/course/67/syllabus>)
7. Язык программирования Python (<https://www.intuit.ru/studies/courses/49/49/info>)

8. Практикум по алгоритмизации и программированию на Python
(<https://www.intuit.ru/studies/courses/3489/731/info>)
9. Разработка компьютерных игр с помощью Python и Pygame
(<https://www.intuit.ru/studies/courses/3730/972/info>)
10. Введение в программирование на Python
(<https://www.intuit.ru/studies/courses/12179/1172/info>)
11. Язык программирования C#
(<https://docs.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/>)

VI. Приложения

Приложение 1.

Календарный учебный график

Количество учебных недель: 36

Режим проведения занятий: 2 раза в неделю по 2 часа

Праздничные и выходные дни (согласно государственному календарю)

04.11.2021, 01.01.2022-08.01.2022, 23.02.2022, 08.03.2022, 01.05.2022, 09.05.2022

Каникулярный период:

- осенние каникулы – с 29 октября 2021 по 04 ноября 2021;
- зимние каникулы – с 28 декабря 2021 по 08 января 2022;
- весенние каникулы – с 25 марта 2022 по 31 марта 2022;
- дополнительные каникулы – с 19 февраля 2022 по 22 февраля 2022;
- летние каникулы – с 01 июня 2022 по 31 августа 2022.

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

1. Основы алгоритмизации и программирования

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				ЛК	2	Введение в образовательную программу, техника безопасности		Опрос
2.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Опрос, демонстрация решения заданий
3.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Опрос, демонстрация решения заданий
4.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Опрос, демонстрация решения заданий
5.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Проверка решения практических задач
6.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Проверка решения практических задач

7.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Проверка решения практических задач
8.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Проверка решения практических задач
9.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Проверка решения практических задач
10.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Проверка решения практических задач
11.				ЛК/ПР	2	Основы алгоритмизации		Проверка решения практических задач
12.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		Опрос, демонстрация решения заданий
13.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		Опрос, демонстрация решения заданий
14.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		Опрос, демонстрация решения заданий
15.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		Опрос, демонстрация решения заданий
16.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		проверка решения практических задач
17.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		Опрос, демонстрация решения заданий
18.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		проверка решения практических задач
19.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		проверка решения практических задач
20.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		Опрос, демонстрация

								решения заданий
21.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		проверка решения практических задач
22.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		проверка решения практических задач
23.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		Опрос, демонстрация решения заданий
24.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		проверка решения практических задач
25.				ЛК/ПР	2	Знакомство с языком программирования		проверка решения практических задач
26.				ЛК/ПР	2	Формирование общекультурных компетенций		-
27.				ЛК/ПР	2	Кейс «Викторина»		демонстрация решений кейса
28.				ЛК/ПР	2	Кейс «Викторина»		демонстрация решений кейса
29.				ЛК/ПР	2	Кейс «Викторина»		демонстрация решений кейса
30.				ЛК/ПР	2	Кейс «Викторина»		демонстрация решений кейса
31.				ЛК/ПР	2	Кейс «Викторина»		демонстрация решений кейса
32.				ЛК/ПР	2	Кейс «Викторина»		демонстрация решений кейса
33.				ЛК/ПР	2	Кейс «Викторина»		демонстрация решений кейса
34.				ЛК/ПР	2	Кейс «Викторина»		демонстрация решений кейса
35.				ЛК/ПР	2	Формирование общекультурных компетенций		-

36.				ЛК/ПР	2	Подведение итогов		опрос
					72			

2. Введение в Arduino

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		опрос
2.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		опрос
3.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		опрос
4.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		Опрос, демонстрация решения заданий
5.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		Опрос, демонстрация решения заданий
6.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		проверка решения практических задач
7.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		проверка решения практических задач
8.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		Опрос, проверка решения практических задач
9.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		проверка решения практических задач
10.				ЛК/ПР	2	Основы электроники		проверка решения практических задач
11.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		Опрос, демонстрация решения заданий
12.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		Опрос, демонстрация решения заданий

13.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		Опрос, демонстрация решения заданий
14.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		Опрос, демонстрация решения заданий
15.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		Опрос, демонстрация решения заданий
16.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		Опрос, проверка решения практических задач
17.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		проверка решения практических задач
18.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		проверка решения практических задач
19.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		проверка решения практических задач
20.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		проверка решения практических задач
21.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		проверка решения практических задач
22.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		проверка решения практических задач
23.				ЛК/ПР	2	Основы Arduino		проверка решения практических задач
24.				ЛК/ПР	2	Введение в язык программирования		Опрос, демонстрация решения заданий
25.				ЛК/ПР	2	Введение в язык программирования		проверка решения практических задач
26.				ЛК/ПР	2	Введение в язык программирования		проверка решения

								практических задач
27.				ЛК/ПР	2	Введение в язык программирования		проверка решения практических задач
28.				ЛК/ПР	2	Введение в язык программирования		проверка решения практических задач
29.				ЛК/ПР	2	Формирование общекультурных компетенций		-
30.				ЛК/ПР	2	Кейс «Ночной светильник»		демонстрация решений кейса
31.				ЛК/ПР	2	Кейс «Ночной светильник»		демонстрация решений кейса
32.				ЛК/ПР	2	Кейс «Ночной светильник»		демонстрация решений кейса
33.				ЛК/ПР	2	Кейс «Ночной светильник»		демонстрация решений кейса
34.				ЛК/ПР	2	Кейс «Ночной светильник»		демонстрация решений кейса
35.				ЛК/ПР	2	Формирование общекультурных компетенций		-
36.				ЛК/ПР	2	Подведение итогов		опрос
					72			

Кейсы

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

Кейс 1.1

Описание кейса: в социальных сетях в последнее время стали популярны приложения, которые позволяют пользователю узнать свой уровень эрудиции в различных областях. Для проверки эрудиции пользователю достаточно активировать такую программу, и он начнет получать вопросы из различных областей знаний. Отвечая на эти вопросы пользователь может и сам и с помощью программы оценить свой уровень эрудиции. Единственный минус этих приложений — это тесная связь с социальной сетью, которой многие пользователи хотели бы избежать и необходимость доступа в интернет.

Необходимо разработать программный продукт типа «викторина», который мог бы позволить пользователям отвечать на вопросы без необходимости постоянного доступа в интернет. Это можно реализовать только путем формирования оффлайн базы вопросов.

1. Цели и задачи кейса:

- **цель:** разработка программного продукта для определения уровня эрудиции пользователя;
- **задачи:**

1 уровень. Найдите информацию о том, что такое викторина?

2 уровень. Проанализируйте правила создания викторины? Выполните соответствующие практические задания.

3 уровень. Разработайте базу вопросов по выбранной тематике. Разработайте модель работы приложения. Разработайте программные интерфейсы.

4 уровень. Разработайте приложение «Викторина», осуществите подготовку приложения к распространению.

Категория кейса. базовый.

Место кейса в структуре модуля. базовый.

Количество учебных часов. 16 часов.

Продолжительность одного занятия. 45 минут.

1 занятие		1 занятие		5 занятий	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: наставить учащихся на необходимость детальной проработки кейса		Цель: создать условия учащимся для решения кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой штурм. Учащиеся формулируют цель	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника.	Детальная проработка с кейса. Распределение ролей в группе.	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку зрения, организаторские качества, комбинировать,	Выполнение простых заданий по формированию интерфейса приложения, по работе по отображению	Soft: 4К-компетенции, умение грамотно письменно формулировать свои мысли, опыт публичных

своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.	Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.		видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли.	ю графической информации, по обработке ввода данных, обработке сигналов.	выступлений. Hard: создание интерфейса, реализация логики приложения, основы работы в программе для создания презентаций
1 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: основы работы в программе для создания презентаций.				

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

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

2. Предполагаемые результаты кейса:

- **личностные и социальные (soft):** умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Командная работа. Организаторские качества. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей работы. Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Формирование навыков управления проектом.

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

Кейс 2.1

Описание кейса: часто бывает такое, что свет отключают в самый неожиданный момент, и найти автономный источник света в кромешной темноте – трудное занятие, а телефоны с фонариками есть далеко не у всех (и вообще телефоны). А особенно это проблематично для людей, которые боятся темноты. Поэтому вы решили разработать устройство «Ночной светильник», который включаться при падении уровня освещенности ниже порога.

1. Цели и задачи кейса:

- **цель:** разработка электронная устройства на базе микроконтроллера Arduino Uno;
- **задачи:**
 - 1 уровень.** Найдите информацию о том, что такое микроконтроллер Arduino Uno, проанализируйте его функции, принципы функционирования?
 - 2 уровень.** Проанализируйте правила функционирования электронного устройства «Ночной светильник». Выполните соответствующие практические задания.
 - 3 уровень.** Определите интерфейсы ввода и вывода. Разработайте модель работы приложения.
 - 4 уровень.** Разработайте электронное устройство на базе микроконтроллера Arduino Uno, осуществите подготовку продукта к распространению.

Категория кейса: базовый.

Место кейса в структуре модуля: базовый.

Количество учебных часов: 10 часов.

Продолжительность одного занятия: 45 минут.

1 занятие		1 занятие		2 занятия	
Цель: настроить учащихся на совместную работу, командное мышление.		Цель: Научиться планировать разработку аппаратно-программного продукта, навести учащихся на необходимость детальной проработки кейса		Цель: создать условия учащимся для решения кейса	
Деление на группы. Определяют проблему. Мозговой	Soft: 4К-компетенции, умение генерировать идеи указанными	Знакомство с этапами разработки аппаратно-программны	Soft: 4К-компетенции и, умение генерировать идеи	Выполнение простых заданий по формированию интерфейса	Soft: 4К-компетенции, аргументированно отстаивать свою точку

<p>штурм. Уч-ся формулируют цель своей работы и средства достижения цели. Осуществляют поиск необходимой информации.</p>	<p>методами, слушать и слышать собеседника. Hard: искать информацию в свободных источниках и структурировать ее.</p>	<p>х продуктов</p>	<p>указанным и методами, слушать и слышать собеседника. Hard: Разработка архитектур электроного устройства «Ночной светильник»</p>	<p>приложения, по работе по отображению графической информации, по обработке ввода данных, обработке сигналов.</p>	<p>зрения, организаторские качества, комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Hard: Умение разрабатывать полностью завершённый продукт, разрабатывать логику работы приложения и устройства, готовить его внешний вид к презентации. Готовить к распространению продукт.</p>
<p>1 занятие</p>					
<p>Цель: реализовать возможность учащихся продемонстрировать решения кейса</p>					
<p>Создание презентаций. Представление решений кейсов экспертной группе. Рефлексия.</p>	<p>Soft: командная работа, коммуникативность, основы ораторского искусства, опыт публичных выступлений, умение отвечать на вопросы, умение грамотно отстаивать свою точку зрения, умение оценивать себя. Hard: Демонстрация решений кейса, получение внешней оценки</p>				

Метод работы с кейсом. Метод проектов.

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

2. Предполагаемые результаты кейса:

- **личностные и социальные (soft):** умение генерировать идеи указанными методами, слушать и слышать собеседника, аргументированно отстаивать свою точку зрения, искать информацию в свободных источниках и структурировать ее. Умение комбинировать, видоизменять и улучшать идеи. Командная работа. Организаторские качества. Умение грамотно письменно формулировать свои мысли. Критическое мышление и умение объективно оценивать результаты своей

работы. Основы ораторского искусства. Опыт публичных выступлений. Формирование навыков управления проектом.

- **практические умения (hard):** опыт проектирования и разработки программных и аппаратных продуктов; поиск информации; работа в программе для создания презентаций; разработка интерфейса; создание обработчиков событий по таймеру, по нажатию и т. п.;
3. **Процедуры и формы выявления образовательного результата.** Демонстрация решений кейса. Экспертные листы. Тестирование по hard skills.
 4. **Ресурсы и материалы:** язык программирования C#, среда разработки для микроконтроллеров, электронные компоненты (Arduino Uno; макетная плата, светодиоды, фоторезисторы, резисторы 220 Ом, резисторы 10 кОм, потенциометр, провода папа-папа, источник питания; принтер (опция);), доступ к сети Интернет, браузер, программа редактирования текста, программа создания презентаций.
 5. **Список рекомендуемых источников.** См. пункт «Литература и информационные ресурсы для учащихся» данной дополнительной образовательной программы.