

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ МАГАДАНСКОЙ ОБЛАСТИ
МАГАДАНСКОЕ ОБЛАСТНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР «ЮНОСТЬ»
МОБИЛЬНЫЙ ТЕХНОПАРК «КВАНТОРИУМ»



Принята на заседании
педагогического совета
« 01 » июня 2022 г.
Протокол № 3

«Утверждаю»
Директор МОГАУ ДО
«Детско-юношеский центр «Юность»
Ю. А. Малькова
« 01 » июня 2022 г.
Приказ № 85-001 от « 01 » июня 2022 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ**

**«Продвинутое программирование: создание программных приложений и
«умных» устройств»**

Уровень программы: *базовый*

Срок реализации программы: *72 часа (2 года – по 36 часов каждый год)*

Возрастная категория: от 11 до 18 лет

Состав группы: до 15 чел.

Форма обучения: *очная + дистанционная*

Вид программы: модифицированная

Программа реализуется на *бюджетной основе*

ID -номер программы в Навигаторе:

Автор-составитель:
Корзун Павел Владимирович,
педагог дополнительного
образования

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Продвинутое программирование: создание программных приложений и «умных» устройств» разработана в соответствии с нормативными правовыми документами:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации по вопросам воспитания обучающихся»;
- Указ Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642 «Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации»;
- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 года № 996-р «Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года»;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 09 ноября 2018 года № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ министерства просвещения Российской Федерации от 30 сентября 2020 года № 533 «О внесении изменений в порядок организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам, утвержденный приказом министерства просвещения Российской Федерации от 9 ноября 2018 г. № 196»;
- Распоряжение министерства просвещения Российской Федерации от 17 декабря 2019 года № Р-134 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию мобильных технопарков "Кванториум" для детей, проживающих в сельской местности и малых городах, в рамках региональных проектов, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата федерального проекта "Успех каждого ребёнка" национального проекта "Образование" и признании утратившим силу распоряжения Минпросвещения России от 1 марта 2019 г. № Р-25 «Об утверждении

методических рекомендаций по созданию и функционированию мобильных технопарков «Кванториум»;

– Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 года № 09-3242);

– «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» СП 2.4.4.3648-20 (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020 г. № 28);

– Устав МОГАУ ДО «Детско-юношеский центр «Юность»;

– Положение о мобильном технопарке «Кванториум».

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Продвинутое программирование: создание программных приложений и «умных» устройств» отвечает актуальным задачам государственной политики в сфере дополнительного образования детей, призвана создать благоприятные условия для развития технических способностей детей, интереса к изобретательству и инженерной деятельности.

Настоящая общеобразовательная (общеразвивающая) программа дополнительного образования детей «Продвинутое программирование: создание программных приложений и «умных» устройств» имеет техническую направленность.

Уровень освоения программы: общекультурный.

Актуальность программы:

Программа «Продвинутое программирование: создание программных приложений и «умных» устройств» направлена на повышение уровня знаний в сфере программирования. Задействование большого арсенала функций и другие элементы кодов, позволят обучающимся создавать высокоуровневые приложения не только для ПК, но и для смартфонов.

Приобретенные знания помогут обучающимся развить творческое мышление, воплощать идеи в полноценные проекты, работать в команде.

Основа учебного курса – движение от базового уровня до продвинутого в программировании: изучение высокоуровневого языка

программирования Python; написание сложного алгоритма в Arduino IDE для задействования различных модулей и электронных компонентов платой Arduino; создание умных устройств при решении кейсов.

Программа рассчитана для реализации на базе мобильного технопарка «Кванториум».

Мобильный технопарк «Кванториум» – это детский технопарк, созданный на базе перевозной автомобильной станции, оборудованный как многофункциональный комплекс, позволяющий проводить занятия с использованием высокотехнологичного оборудования с детьми и подростками по актуальным научно-исследовательским и инженерно-техническим направлениям.

Новизна настоящей образовательной программы определяется формами и методами образовательной деятельности, а также формированием уникальной образовательной среды для развития технического мышления и изобретательской деятельности, приобретения практических навыков работы на оборудовании мобильного технопарка «Кванториум».

Педагогическая целесообразность настоящей программы заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения и позволяет обучающемуся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализовываться в современном мире. В работе по программе обучающиеся получают дополнительное образование в области информатики, математики и физики. Используемые формы и методы обучения позволяют вовлечь обучающихся в совместную деятельность при работе над кейсами и проектами (командообразование, понимание конечного результата во взаимодействии, обучение деловой коммуникации).

Отличительные особенности программы

Работа над задачами в рамках проектной деятельности формирует новый тип отношения в системе «природа — общество — человек — технологии», определяющий обязательность экологической нормировки при

организации любой деятельности, что является первым шагом к формированию «поколения развития», являющегося трендом развития современного общества.

Программа предполагает формирование у обучающихся представлений о тенденциях в развитии технической сферы.

Особенностью данной программы является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования.

Учебно-воспитательный процесс направлен на формирование и развитие различных сторон личности обучающихся, связанных с реализацией как их собственных интересов, так и интересов окружающего мира. При этом гибкость программы позволяет вовлечь обучающихся с различными способностями. Разнообразие проектных работ позволяет учесть интересы и особенности личности каждого обучающегося. Занятия основаны на личностно-ориентированных технологиях обучения, а также системно-деятельностном подходе в обучении.

Данная программа предполагает вариативный подход, так как в зависимости от интересов и индивидуальных особенностей обучающегося позволяет увеличить или уменьшить объём той или иной темы, в том числе и сложность, а также порядок проведения занятий.

Программа предполагает вариативную реализацию в зависимости от условий на площадке. В связи с регулярным передвижением мобильного технопарка «Кванториум» часть программы реализуется в очном формате с доступом к высокотехнологичному оборудованию. Наставник мобильного технопарка (педагог дополнительного образования) обучает работе на оборудовании, использованию программного обеспечения, руководит проектной деятельностью обучающихся.

Оставшаяся часть программы реализуется в дистанционном формате в форме дистанционного сопровождения, консультирования обучающихся.

Возраст обучающихся – 11-18 лет.

Наполняемость групп: до 15 человек, группы разновозрастные, состав постоянный.

Режим занятий: в очной форме в период пребывания мобильного технопарка «Кванториум» в течение учебного года согласно графику посещения агломерации; в заочной форме – согласно графику дистанционного сопровождения программ.

Условия приема на программу: по желанию обучающихся.

Цель реализации программы: освоение Hard- и Soft-компетенций учащимися в области информационных технологий при разработке программ и приложений через использование кейс-технологий.

Задачи:

обучающие:

- изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычисляемая функция;
- формирование умения использовать базовые понятия программирования при разработке приложений;
- познакомиться с общими идеями создания приложений;
- изучить принципы сборки электрических схем;
- изучить основы программирования микроконтроллерной платформы Arduino;
- развить навыки проектной деятельности;

развивающие:

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- приобретение опыта использования ТРИЗ при формировании собственных идей и решений;
- развитие творческих способностей и креативного мышления;

- развитие soft-компетенций, необходимых для успешной работы вне зависимости от выбранной профессии;

воспитательные:

- воспитывать аккуратность и дисциплинированность при выполнении работы;
- формирование проектного мировоззрения и творческого мышления;
- 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.

Формы занятий:

- практическое решение кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- занятия-соревнования.

Методы обучения, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, решение практических задач);
- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);
- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографий);
- проблемный (метод проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;
- эвристический (частично-поисковый) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;
- исследовательский — обучающиеся сами открывают и исследуют знания.

Методы познания: конкретизация и абстрагирование, синтез и анализ, сравнение, обобщение, классификация, систематизация, индукция и дедукция.

Программа реализуется:

- в непрерывно-образовательной деятельности, совместной деятельности, осуществляемой в ходе режимных моментов, где обучающийся осваивает, закрепляет и апробирует полученные умения;
- в самостоятельной деятельности обучающихся, где каждый из них может выбрать деятельность по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.

Требования к результатам освоения программы

Результаты освоения обучающимися данной программы должны соотноситься с ее целью и задачами.

Освоение содержания программы должно способствовать формированию у обучающихся универсальных и предметных компетенций.

Универсальные компетенции (Soft Skills):

- умение слушать и задавать вопросы;
- навык решения изобретательских задач;
- свободное мышление;
- навыки проектирования;
- работа в команде;
- стратегическое мышление (на несколько шагов вперед);
- осмысленное следование инструкциям, соблюдение правил;
- работа с взаимосвязанными параметрами;
- осознание своего уровня компетентности;
- ответственность;
- осознание своих возможностей;
- поиск оптимального решения;
- внимательность и аккуратность;
- соблюдение техники безопасности.

Предметные компетенции (Hard Skills)

Программные требования к знаниям (результаты теоретической подготовки):

- основные алгоритмические конструкции;
- этапы разработки приложений;
- продвинутый уровень обучения в области устройства и функционирования современных платформ быстрого прототипирования электронных устройств на примере микроконтроллерной платформы Arduino;
- принципы действия аналоговых и цифровых датчиков, совместимых с микроконтроллерной платформой.

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- умение создавать и улучшать программный код в высокоуровневом языке программирования Python;
- умение визуализировать дизайн интерфейса и создавать двухмерные объекты на среде программирования Python;
- эффективное использование интерфейса среды программирования PyCharm с встроенным языком Python;
- уметь разрабатывать и доводить до совершенствования написанные программы;
- разработка сценария для приложения и тестирование на персональном компьютере (ноутбуке);
- умение создавать высокоуровневые программы на среде программирования Python;
- программировать конструкции при помощи платформы Arduino;
- написание скетча в Arduino IDE для задействования электронных модулей платой Arduino UNO.

Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы

Виды контроля:

- текущий контроль, проводимый во время занятий;

- промежуточный контроль, проводимый по завершении крупных тем, разделов;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы контроля:

- индивидуальный;
- групповой;
- фронтальный.

Методы проверки результатов:

- наблюдение за деятельностью обучающихся в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- защита проекта;
- дискуссия.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

Основным методом текущего контроля является наблюдение.

Промежуточная аттестация проводится в форме выполнения практических работ, защиты проектов, дискуссии.

Итоговая аттестация проводится в мобильном технопарке «Кванториум» в форме защиты индивидуальных или групповых проектов.

Основные цели текущего, промежуточного и итогового контроля – определение уровня освоения содержания программы на том или ином этапе прохождения программы, определение эффективности оказанного педагогического воздействия.

Учебно-тематический план

модуля первого года обучения по дополнительной общеобразовательной
(общеразвивающей) программе «Продвинутое программирование: создание
программных приложений и «умных» устройств» (36 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
Введение		1	1	1	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	1		1	Опрос
Первый запуск высокоуровневого языка программирования Python		8	22	30	
2.	Запуск среды программирования PyCharm и знакомство с интерфейсом.	1	2	3	Опрос, наблюдение
3.	Создание простой функции вывода “print”.	1	3	4	Опрос, наблюдение
4.	Переменные и типы данных.	1	2	3	Опрос, наблюдение
5.	Набор операторов и циклов.	1	3	4	Опрос, наблюдение
6.	Создание списков и работа с ними.	1	3	4	Опрос, наблюдение
7.	Классы и объекты.	1	3	4	Опрос, наблюдение
8.	Установка и подключение библиотек.	1	3	4	Опрос, наблюдение
9.	Набор функций Python.	1	3	4	Опрос, наблюдение
Кейс «Прогноз погоды»		1	3	4	
10.	Выбор функций, написание кода.		3	3	Наблюдение, анализ
11.	Проверка кода и интерпретация.		1	1	Наблюдение, анализ
Итоги			1	1	
12.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.		1	1	Защита, рефлексия
Итого		9	27	36	

Содержание модуля (первый год обучения)

Введение в образовательную программу, техника безопасности (1 час)

Введение в образовательную программу. Ознакомление учащихся с программой, приемами и формами работы. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Первый запуск высокоуровневого языка программирования Python (30 часов)

На данном этапе занятий обучающиеся узнают, что такое Python, как он устроен и как им пользоваться. Установка и первый запуск среды программирования PyCharm, с встроенным языком программирования Python.

Обучающиеся научатся выводить текстовые сообщения и результаты ввода-вывода используя функции print и int (input ()).

При помощи набора различных операторов (арифметический оператор, оператор сравнения и присвоения), обучающиеся смогут создать небольшие проекты: калькулятор и игру “загадка”.

С помощью различных типов циклов обучающиеся смогут создавать условия выполнения кода для своих программ.

Добавление переменных и задействование в коде. Присваивание типа данных для корректной работы кода.

Внесение классов в Python позволит моделировать объекты и наделять их уникальными свойствами.

Установка библиотек позволит обучающимся расширить функционал Python.

Кейс «Прогноз погоды» (4 часа)

Кейс предназначен для задействования всего ранее изученного обучающимися функционала Python. Создание графического интерфейса, подключение программы к серверам анализирующие прогноз погоды, при помощи установки библиотек.

Итоги (1 часа)

Заключительное занятие, подведение итогов, аттестация.

Учебно-тематический план

модуля второго года обучения по дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программе «Продвинутое программирование: создание программных приложений и «умных» устройств» (36 часов)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма контроля
		Теория	Практика	Всего	
Введение		1	1	1	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности и правила работы с паяльным оборудованием	1		1	Опрос
Освоение микроконтроллера Arduino и первый запуск статического типизированного языка программирования Arduino IDE (C++ for Arduino)		5	9	14	Опрос, наблюдение
2.	Запуск Arduino IDE, знакомство с интерфейсом.	1	3	3	Опрос, наблюдение
3.	Основные элементы платы Arduino UNO и других плат Arduino.	1		1	Опрос, наблюдение
4.	Подключение платы Arduino UNO и связывание устройства с программатором Arduino IDE.	1	1	2	Опрос, наблюдение
5.	Задействование цифровых входов-выходов, аналоговых входов.	1	1	2	Опрос, наблюдение
6.	Закон Ома и визуальное определение номинала резистора.	1	2	3	Опрос, наблюдение
7.	Написание скетча Arduino IDE «Маячок».		2	2	Опрос, наблюдение

Подключения модулей Arduino		6	7	13	
8.	Подключение кнопки и потенциометра.	1	1	2	Опрос, наблюдение
9.	Подключение фоторезистора.	1	1	2	Опрос, наблюдение
10.	Подключение цифрового датчика температуры и влажности.	1	2	3	Опрос, наблюдение
11.	Подключение электродвигателя.	1	1	2	Опрос, наблюдение
12.	Подключение сервопривода и шагового двигателя.	1	1	2	Опрос, наблюдение
13.	Подключение жидкокристаллического дисплея.	1	1	2	Опрос, наблюдение
Кейс «Автополив комнатных растений»			4	4	
14.	Сборка и подключение модулей на макетной плате: реле, цифровой датчик температуры и влажности, датчик освещения, помпа для воды.		2	2	Наблюдение, анализ
15.	Программирование модулей для кейса «Автополив для комнатных растений»		2	2	Наблюдение, анализ
Кейс «Дистанционное управление Arduino для «умного» дома»			3	3	
	Сборка и подключение модулей: Wi-Fi, сервопривод, реле, лампочки на макетной плате.		1	1	Наблюдение, анализ
	Написание скетча для дистанционного управления освещением и розеткой.		2	2	Наблюдение, анализ
Итоги			1	1	
16.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы		1	1	Защита, рефлексия
Итого		12	24	36	

Содержание модуля (первый год обучения)

Введение в образовательную программу, техника безопасности (1 час)

Введение в образовательную программу. Ознакомление учащихся с программой, приемами и формами работы. Вводный инструктаж по технике безопасности.

Освоение микроконтроллера Arduino и первый запуск статического типизированного языка программирования Arduino IDE (C++ for Arduino) (14 часов)

В рамках изучения данной темы обучающиеся познакомятся со средой статического типизированного языка программирования Arduino IDE (C++ for Arduino).

Рассматриваются аспекты подключения контроллера Arduino к программатору Arduino IDE. Установка драйверов и выбор порта. Изучение основных элементов платы Arduino UNO и других плат серий Arduino (Arduino Mega, Arduino Leonardo, Arduino Micro и Arduino Due). Знакомство с интерфейсом Arduino IDE.

Обучающиеся научатся рассчитывать электрическое сопротивление, используя закона Ома и визуально определять номинал резистора.

На данном этапе обучающиеся создадут мини-проект «Маячок», на среде программирования Arduino IDE.

Подключения модулей Arduino (13 часов)

При изучении данной темы обучающиеся научатся подключать и писать скетчи для задействования различных модулей для Arduino, такие как: модуль кнопок, фоторезистор, цифровой датчик температуры и влажности, сервопривод, шаговый двигатель, жидкокристаллический дисплей и другие электронные компоненты.

Кейс «Автополив комнатных растений» (4 часа)

Кейс предназначен обучить учащихся создавать автоматизированную систему полива комнатных растений, при помощи считывания платой Arduino UNO цифровых показателей с модулей, для задействования водяной помпы.

Кейс «Дистанционное управление Arduino для «умного» дома» (3 часа)

В данном кейсе обучающиеся научатся дистанционно связываться с платой Arduino для оповещения и управления освещением и розеткой при помощи модулей Wi-Fi и Bluetooth.

Итоги (1 часа)

Заключительное занятие, подведение итогов, аттестация.

Материально-техническое обеспечение программы

Материально-техническое обеспечение (оборудование, расходные материалы на учебный год) дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы «Продвинутое программирование: создание программных приложений и «умных» устройств» – согласно инфраструктурному листу для направления «Информационные технологии», утвержденному федеральным оператором сети детских технопарков «Кванториум».

Аппаратное и техническое обеспечение:

- рабочее место обучающегося: ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMark <http://www.cpubenchmark.net/>): не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/eMMC: не менее 128 Гб (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- рабочее место преподавателя: ноутбук: процессор IntelCore i5-4590/AMD FX 8350 аналогичная или более новая модель, графический процессор NVIDIA GeForce GTX 970, AMD Radeon R9 290 аналогичная или более новая модель, объем оперативной памяти: не менее 4 Гб, видеовыход HDMI 1.4, DisplayPort 1.2 или более новая модель (или соответствующий по характеристикам персональный компьютер с монитором, клавиатурой и колонками);
- компьютеры должны быть подключены к единой сети Wi-Fi с доступом в интернет;

- презентационное оборудование (проектор с экраном) с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;
- флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;
- Wi-Fi-роутер.

Программное обеспечение:

- среда программирования Python 3.10, PyCharm 2022, Arduino IDE (C++ for Arduino);
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО.

Профильное оборудование:

- плата Arduino Uno;
- цифровой мультиметр;
- жидкокристаллического дисплея;
- макетная плата;
- электродвигатель;
- пропорциональный потенциометр;
- цифровой датчик температуры и влажности;
- сервопривод;
- шаговый двигатель;
- датчик освещения;
- модуль кнопок;
- Wi-Fi модуль;
- Bluetooth модуль;
- розетка;
- водяная помпа;
- реле.

Расходные материалы:

- светодиодная шкала;
- светодиоды;
- резисторы;
- фоторезисторы;
- соединительные провода с наконечниками, тип «папа-папа»;
- потенциометры;
- кнопки.

Критерии оценивания

Защита проекта на промежуточной и итоговой аттестации обучающихся осуществляется по критериям оценки проектных работ (Приложение 1).

Методическое обеспечение программы

Образовательный процесс в мобильном технопарке «Кванториум» организуется в очной и дистанционной формах.

Методы обучения и воспитания

Методы обучения: словесный, наглядный практический; объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, исследовательский проблемный; игровой, дискуссионный, проектный, метод кейсов.

Методы воспитания: убеждение, поощрение, упражнение, стимулирование, мотивация, пример.

Формы организации образовательного процесса

Индивидуально-групповая – занятия педагог ведет уже не с одним учеником, а с целой группой разновозрастных детей, уровень подготовки которых может быть различным.

Групповая - работа в группах может обеспечить глубокое, осмысленное обучение. Преимущество групповой работы состоит в том, что в совместной работе можно справиться с более сложным заданием, развить навыки командной работы.

Формы организации учебного занятия:

- тренинг;
- кейс-стади;
- ролевая игра;
- креативные группы;
- работа в парах;
- обмен опытом;
- мозговой штурм;
- тематические обсуждения;
- презентация;

- мастер-класс;
- эксперимент;
- конференция.

Педагогические технологии

Виды педагогических технологий, используемых в рамках образовательной программы:

- технология группового обучения;
- технология коллективного взаимообучения;
- технология развивающего обучения;
- технология исследовательской деятельности;
- технология проектной деятельности;
- технология игровой деятельности.

Алгоритм учебного занятия

1. Организационный момент;
2. Объяснение задания: введение в проблему и обсуждение, изучение проблемы, определение тематики;
3. Практическая часть занятия;
4. Подведение итогов;
5. Рефлексия.

Дидактические материалы

Видео- и аудиоматериалы, иллюстрации, таблицы, задания с проблемными вопросами, задания на развитие воображения и творчества, экспериментальные задания, памятки.

Источники информации

1. Блум, Джереми. Изучаем Arduino: инструменты и методы технического волшебства. – 2-е изд. : пер. с англ. – СПб. : БХВ-Петербург, 2021.
2. Бреннан, К. Креативное программирование на языке Scratch / К. Бреннан, К. Болкх, М. Мунг / Creative Computing Curriculum. – URL: <http://scratched.gse.harvard.edu/guide/>
3. Вордерман, К. Программирование для детей / К. Вордерман, Дж. Вудкок, Ш. Макаманус и др.; пер. с англ. С. Ломакина. – М. : Манн, Иванов и Фербер, 2015. – 224 с.
4. Гин, А. А. Приёмы педагогической техники: свобода выбора, открытость, деятельность, обратная связь, идеальность : пособие для учителей / А. А. Гин. – Гомель : ИПП «Сож», 1999. – 88 с.
5. Григорьев, Д. В. Внеурочная деятельность школьников. Методический конструктор: пособие для учителя / Д. В. Григорьев, П. В. Степанов. – М. : Просвещение, 2011. – 223 с. – (Стандарты второго поколения).
6. Ливенец, М. А. Программирование мобильных приложений в MIT AppInventor. Практикум / М. А. Ливенец, Б. Б. Ярмахов / Знанию. – URL: <https://znanio.ru/media/appinventor-programma-praktikum-2586869>
7. Лутц, Марк. Изучаем Python. том 1, 5-е изд.: пер. с англ. — СПб. : Диалектика, 2019. — 832 с. : ил.
8. Мэтиз, Эрик. Изучаем Python: программирование игр, визуализация данных, веб-приложения. 3-е изд. – СПб. : Питер, 2021. – 512 с.
9. Ревич, Ю. В., Занимательная электроника, 2015. – 659 с.
10. Рубин, Кеннет С. Основы Scrum. Практическое руководство по гибкой разработке ПО / Кеннет С. Рубин. – М. : Вильямс, 2020.

Критерии оценки проектных работ (проектное решение, изготовленный продукт, прототип) обучающихся мобильного технопарка «Кванториум» по завершению дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы или отдельного модуля

№	Критерий	Показатель	Балл
1.	Целеполагание	1.Цель отсутствует, задачи не сформулированы, проблема не обозначена	0
		2.Цель обозначена в общих чертах, задачи сформулированы не конкретно, проблема не обозначена	1
		3.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема не актуальна: либо уже решена, либо актуальность не аргументирована	2
		4.Цель однозначна, задачи сформулированы конкретно, проблема обозначена, актуальна; актуальность проблемы аргументирована	3
2.	Планирование работы, ресурсное обеспечение проекта	1.Отсутствует план работы. Ресурсное обеспечение проекта не определено. Способы привлечения ресурсов в проект не проработаны	0
		2.Есть только одно из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект	1
		3.Есть только два из следующего: 1) План работы, с описанием ключевых этапов и промежуточных результатов, отражающий реальный ход работ; 2) Описание использованных ресурсов; 3) Способы привлечения ресурсов в проект	2
		4.Есть: подробный план, описание использованных ресурсов и способов их привлечения для реализации проекта	3
3.	Качество результата	1.Нет описания достигнутого результата. Нет подтверждений (фото, видео)	0

		полученного результата. Отсутствует программа и методика испытаний. Не приведены полученные в ходе испытаний показатели назначения	
		2. Дано описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Отсутствует программа и методика испытаний. Испытания не проводились	1
		3. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения не в полной мере соответствуют заявленным	2
		4. Дано подробное описание достигнутого результата. Есть видео и фото-подтверждения работающего образца/макета/модели. Приведена программа и методика испытаний. Полученные в ходе испытаний показатели назначения в полной мере соответствуют заявленным	3
4.	Самостоятельность работы и уровень командной работы	1. Участник не может описать ход работы над проектом, нет понимания личного вклада и вклада других членов команды. Низкий уровень осведомлённости в профессиональной области.	0
		2. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект не достаточен для дискуссии	1
		3. Участник может описать ход работы над проектом, выделяет личный вклад в проект, но не может определить вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект достаточен для дискуссии.	2
		4. Участник может описать ход работы	3

		над проектом, выделяет личный вклад в проект и вклад каждого члена команды. Уровень осведомлённости в профессиональной области, к которой относится проект, достаточен для дискуссии.	
--	--	--	--

Для оценки качества проекта подсчитывается среднее значение сумм баллов, выставленных экспертами (не менее 3 экспертов).

Результат определяется следующими показателями:

4-5 баллов – низкое,

6-8 баллов – среднее,

9-12 баллов – высокое.