

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	
<b>Введение</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	1		1	Опрос
<b>Первый запуск высокоуровневого языка программирования Python</b>		<b>8</b>	<b>22</b>	<b>30</b>	
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
<b>Кейс «Прогноз погоды»</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	
10.	Выбор функций, написание кода.		3	3	Наблюдение, анализ
11.	Проверка кода и интерпретация.		1	1	Наблюдение, анализ
<b>Итоги</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	
12.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы.		1	1	Защита, рефлексия
<b>Итого</b>		<b>9</b>	<b>27</b>	<b>36</b>	

## **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	
<b>Введение</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности и правила работы с паяльным оборудованием	1		1	Опрос
<b>Освоение микроконтроллера Arduino и первый запуск статического типизированного языка программирования Arduino IDE (C++ for Arduino)</b>		<b>5</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	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

<b>Подключения модулей Arduino</b>		<b>6</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	
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
<b>Кейс «Автополив комнатных растений»</b>			<b>4</b>	<b>4</b>	
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
<b>Кейс «Дистанционное управление Arduino для «умного» дома»</b>			<b>3</b>	<b>3</b>	
	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
<b>Итоги</b>			<b>1</b>	<b>1</b>	
16.	Заключительное занятие. Подведение итогов работы		1	1	Защита, рефлексия
<b>Итого</b>		<b>12</b>	<b>24</b>	<b>36</b>	

### 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.