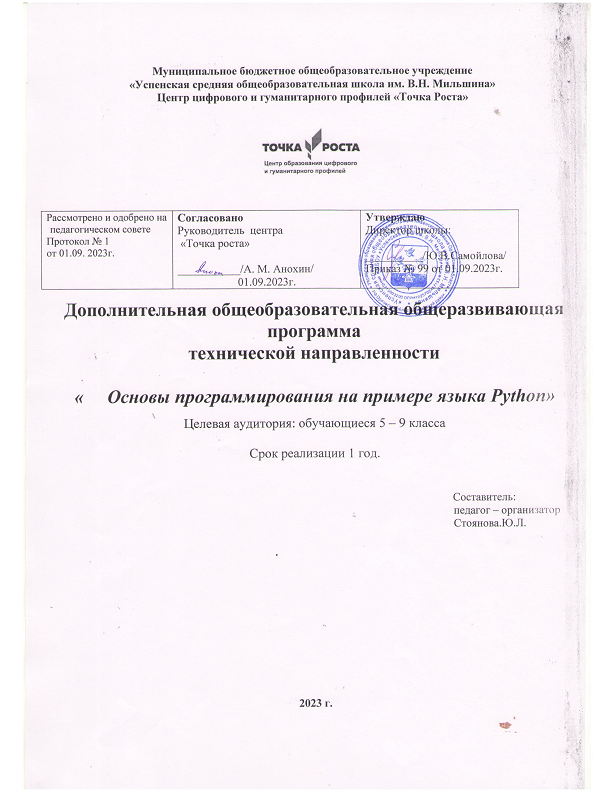
****

Пояснительная записка

В настоящее время процесс информатизации проявляется во всех сферах человеческой деятельности. Использование современных информационных технологий является необходимым условием успешного развития как отдельных отраслей, так и государства в целом. Создание, внедрение, эксплуатация, а также совершенствование информационных технологий немыслимо без участия квалифицированных и увлечённых специалистов, в связи с этим внедрение программы

«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» актуально.

Программа «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» направлена на подготовку творческой, технически грамотной, гармонично развитой личности, обладающей логическим мышлением, способной анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Занятия по данной программе рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Программа «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» направлен на изучение основ программирования на языке Python и программирование автономных квадрокоптеров.

В рамках программы «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Программа «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» представляет собой самостоятельный модуль.

Нормативно-правовое обеспечение программы

* Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
  + Приказ от 09.11.2018 № 196 Министерства просвещения Российской Федерации «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
* Концепция развития дополнительного образования детей от 04.09.2014 № 1726;
* Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 №09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ»;

***Уровень освоения программы -* базовый уровень.**

***Направленность (профиль) программы –*** дополнительная общеразвивающая программа «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» имеет техническую направленность.

Актуальность и отличительные особенности программы

Новизна программы заключается в создании уникальной образовательной среды, формирующей проектное мышление обучающихся за счёт трансляции проектного способа деятельности в рамках решения конкретных проблемных ситуаций.

Актуальность программы обусловлена тем, что данная программа формирует новый тип отношения в рамках системы «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. Новый техно-промышленный уклад не может быть положен в формат общества развития только на основании новизны физических принципов, новых технических решений и кластерных схем взаимодействия на постиндустриальном этапе развития социума, а идея развития общества непреложно включает в себя тенденцию к обретению сонаправленности антропогенных факторов, законов развития биосферы и культурного развития.

***Отличительные особенности программы*** является то, что занятия проводятся на базе Центра цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста».

***Новизна* программы состоит:**

* + в научно - технической направленности обучения, которое базируется на новых информационных технологиях, что способствует развитию информационной культуры и взаимодействию с миром технического творчества.
  + в создании специально организованной предметно-развивающей среды.

***Инновационность программы заключается*** в том, что обучение организовано по законам проведения научных исследований, проектной деятельности, строится оно как самостоятельный творческий поиск. В программе есть все, что способно увлечь, заинтересовать, пробудить жажду познания. Ведущей является – инновационная практическая деятельность детей, прямое участие в исследовательской и проектной деятельности, фиксации и презентации результата.

**Педагогическая целесообразность** этой 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 процессе изучения окружающего мира обучающиеся получат дополнительное образование в области информатики, математики и физики.

Отличительной особенностью данной программы от уже существующих образовательных программ является её направленность на развитие обучающихся в проектной деятельности современными методиками ТРИЗ и SCRUM с помощью современных технологий и оборудования. **Адресат программы -** данная программа предназначена для детей возраста 13-15 лет.

**Возрастные и психологические особенности детей и их учет в программе:** в объединение принимаются все желающие, без ограничения и предварительного отбора. Важное значение для создания программы имеют особенности развития психики и познавательной деятельности подростков. Интенсивное развитие нервно - психической деятельности, высокая возбудимость, их подвижность и острое реагирование на внешние факторы воздействия, сопровождаются быстрым утомлением, что требует особого отношения к их психике, умелого переключения с одного вида деятельности на другой. Поэтому очень важно обращать внимание на придание процессу обучения проблемного характера.

Только глубокое знание особенностей каждого ребенка создает условия для успешного проведения образовательной деятельности.

***Формы обучения и виды занятий***

Занятия включают теоретическую и практическую часть. Важной составляющей каждого занятия является самостоятельная работа обучающихся над проектом (мини-проектом). Форма организации занятий:

беседа; лекция;

техническое соревнование; игра-квест;

экскурсия;

индивидуальная и групповая защита проектов; лабораторно-практическая работа.

***Срок освоения программы –*** программа рассчитана на 1 год обучения.

***Режим занятий –*** занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Программа предусматривает очное обучение.

Формы занятий:

* работа над решением кейсов;
* лабораторно-практические работы;
* лекции;
* мастер-классы;
* занятия-соревнования;

Методы, используемые на занятиях:

− практические (упражнения, задачи);

− словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

− наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);

− проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;

− эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;

− иллюстративно-объяснительные;

− конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение, абстрагирование, классификация, систематизация, т. е. методы как мыслительные операции;

Цели и задачи реализации программы

**Цель программы:** освоение Hard- и Soft-компетенций обучающимися в области программирования и аэротехнологий через использование кейс-технологий.

Задачи:

Обучающие:

− изучить базовые понятия: алгоритм, блок-схема, переменная, цикл, условия, вычислимая функция;

− сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;

− изучить основные конструкции языка программирования Python, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);

− научить применять навыки программирования на конкретной ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на задачу);

− развить навык пилотирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) на практике;

− привить 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;

− 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.

**Основные разделы программы**

**Кейс 1. «Угадай число»**

При решении данного кейса обучающиеся осваивают основы программирования на языке Python посредством создания игры, в которой пользователь угадывает число, заданное компьютером.

Программа затрагивает много ключевых моментов программирования: конвертирование типов данных, запись и чтение файлов, использование алгоритма деления отрезка пополам, обработка полученных данных и представление их в виде графиков.

Кейс 2. «Спаси остров»

Кейс позволяет обучающимся поработать на языке Python со словарями и списками; изучить, как делать множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление, создать уникальный дизайн будущей игры.

Кейс 3. «Калькулятор»

При решении данного кейса обучащиеся создают первое простое приложение калькулятор: выполняют программную часть на языке программирования Python и создают интерфейс для пользователя при помощи библиотеки Tkinter.

Кейс 4. Программирование автономныхквадрокоптеров

Роевое взаимодействие роботов является актуальной задачей в современной робототехнике. Квадрокоптеры можно считать летающей робототехникой. Шоу квадрокоптеров, выполнение задания боевыми беспилотными летательными аппаратами - такие задачи решаются с помощью применения алгоритмов роевого взаимодействия.

Данный кейс посвящен созданию шоу квадрокоптеров из 3х выполняющих полет в автономном режиме. Обучающиеся получат первые навыки программирования технической системы на языке Python. Познакомятся с алгоритмами позиционирования устройств на улице и в помещении, а также узнают о принципах работы оптического распознавания объектов.

Содержание учебно-тематического плана

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| № | **Темы занятий** | **Содержание занятий** |
| **1.** | **Вводное занятие. Введение в предмет, техника безопасности (2 ч)** | **Теория:** введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы.  Вводный инструктаж по ТБ. |
| **2.** | **Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных (4 ч)** | **Теория:** история языка Python, сфера применения языка, различие в версиях, особенности синтаксиса. Объявление и использование переменных в Python. Использование строк, массивов, кортежей и  словарей в Python. Использование условий, циклов и ветвлений в Python. |
|  |  | **Практика:** запуск интерпретатора. Различия интерпретатора и компилятора. Написание простейших демонстрационных программ. Мини-программы внутри программы. Выражения в вызовах функций. Имена переменных. Упражнения по написанию программ с использованием переменных, условий и циклов. Генерация случайных чисел. Группировка циклов в блоки. Операции  сравнения. |
| **3** | **Кейс «Угадай число»** | |
| 3.1 | Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом (8 ч) | **Теория:** алгоритмы поиска числа в массиве. Варианты сортировок. Поиск дихотомией. Работа с переменными, работа с функциями.  **Практика:** упражнения по поиску чисел в массиве. Упражнения на сортировку чисел. Алгоритмы поиска числа. Исследование скорости работы алгоритмов. |
| 3.2 | Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита  результатов работы (2 ч) | **Теория:** создание удобной и понятной презентации.  **Практика:** подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты. |
| 4 | **Кейс «Спаси остров»** | |
| 4.1 | Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление (4 ч) | **Теория:** знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы.  Доступ к элементам по индексам. Получение слова из словаря. Отображение игрового поля игрока. Получение предположений игрока. Проверка допустимости предположений игрока. **Практика:** мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов её решения. Создание прототипа программы. Отработка  методик. |
| 4.2 | Планирование дизайна имеханики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков (2 ч) | **Теория:** понятие «механика игры», ограничения, правила.  **Практика:** упражнения. Проверка наличия буквы в секретном слове. Проверка — не победил ли игрок. Обработка ошибочных предположений. Проверка — не проиграл ли игрок. Завершение или перезагрузка игры. Создание главного меню игры, реализация  подсчёта очков. |
| 4.3 | Визуализация программы в виде блок-схемы (2 ч) | **Теория:** проектирование проекта с помощью блок-схем.  **Практика:** создание блок-схем. Ветвление в блок-схемах. Заканчиваем или начинаем игру с начала. Следующая попытка. Обратная связь с игроком. |
| 4.4 | Тестирование написанной программы и доработка  (1 ч) | **Практика:**тестирование созданной игры- программы, доработка и расширение возможностей. |
| 4.5 | Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация  результатов работы (1 ч) | **Практика:** подготовка презентации и речи для защиты. Презентация созданной программы. |
| **5** | **Кейс «Калькулятор»** | |
| 5.1 | Оформление проектной идеи. Формирование программы работ (1 ч) | **Теория:** знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы.  **Практика:** мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов её решения. |
| 5.2 | Программа для работы  калькулятора (2 ч) | **Практика:** написание программы для будущего  калькулятора. |
| 5.3 | Создание внешнего вида  калькулятора (2 ч) | **Практика:** создание внешнего вида  калькулятора. |
| 5.4 | Тестирование написанной программы и доработка  (2 ч) | **Практика:**тестирование созданной программы, доработка и расширение возможностей. |
| 5.5 | Подготовка к публичному  выступлению для защиты результатов (2 ч) | **Практика:** подготовка презентации и речи для защиты. |
| 5.6 | Демонстрация результатов  работы (1 ч) | **Практика:** презентация созданной программы. |
| **6** | **Кейс «Программирование автономныхквадрокоптеров»** | |
| 6.1 | Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме (2 ч) | **Теория:** знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы, правила техники безопасности. Изучение конструкции квадрокоптеров.  **Практика:** полёты на квадрокоптерах в ручном режиме. |
| 6.2 | Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата (4 ч) | **Теория:** основы программирования квадрокоптеров на языке Python.  **Практика:** тестирование написанного кода в режимах взлёта и посадки. |
| 6.3 | Выполнение команд  «разворот», «изменение  высоты», «изменение позиции» (6 ч) | **Теория:** теоретические основы выполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах.  **Практика:** тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции. |
| 6.4 | Выполнение группового  полёта вручную (2 ч) | **Практика:** выполнение группового полёта на  квадрокоптере в ручном режиме. |
| 6.5 | Выполнение позиционирования по меткам (8 ч) | **Теория:** основы позиционирования indoor и outdoorквадрокоптеров.  **Практика:** тестирование режима позиционирования по ArUco - маркерам. |
| 6.6 | Программирование  группового полёта (7 ч) | **Теория:** основы группового полёта  квадрокоптеров. Изучение типов группового |
|  |  | поведения роботов.  **Практика:** программирование роя квадрокоптеров для группового полёта. |
| 6.7 | Программирование роевого взаимодействия (7 ч) | **Теория:** основы программирования роя квадрокоптеров.  **Практика:** Выполнение группового полета в автоматическом режиме. |

**Принципы и подходы к формированию программы**

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 обучающийся может выбрать деятельность по интересам, взаимодействовать со сверстниками на равноправных позициях, решать проблемные ситуации и др.;
* во взаимодействии с семьями детей.

Программа может корректироваться в связи с изменениями:

* нормативно-правовой базы;
* видовой структуры групп;
* образовательного запроса родителей.

Подходы к формированию программы:

* Личностно-ориентированный. Организация образовательного процесса с учётом главного критерия эффективности обучающегося — его личности. Механизм — создание условий для развития личности на основе изучения способностей обучающегося, его интересов, склонностей.
* Деятельностный. Организация деятельности в общем контексте образовательного процесса.
* Ценностный. Организация развития и воспитания на основе общечеловеческих ценностей, а также этических, нравственных и т. д.
* Компетентностный. Формирование готовности обучающихся самостоятельно действовать в ходе решения актуальных задач.
* Системный. Методологическое направление, в основе которого лежит рассмотрение обучающегося как целостного множества элементов из отношений и различных связей между ними.
* Диалогический. Организация процесса с учётом принципа диалога, субъект-субъектных отношений.
* Проблемный. Формирование программы с позиций комплексного и модульного представления её структуры как системы подпрограмм по образовательным областям и детским видам деятельности, способствующим целевым ориентирам развития.

Планируемые результаты освоения обучающимися программы

Планируемые результаты усвоения программы:

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, целеустремлённости, 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 с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные действия:

− умение принимать и сохранять 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 наставника и других обучающихся;

− умение различать способ и результат действия;

− умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;

− умение в сотрудничестве ставить новые задачи;

− способность проявлять познавательную инициативу в 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 действия:

− умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, 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 самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.

Коммуникативные универсальные 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 сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы 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:

− основные алгоритмические конструкции;

− принципы построения блок-схем;

− принципы структурного программирования на языке Python;

− что такое БПЛА и их предназначение. уметь:

− составлять алгоритмы для решения прикладных задач;

− реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python;

− применять библиотеку Tkinter;

− отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Python;

− настраивать БПЛА;

− представлять свой проект. владеть:

− основной терминологией в области алгоритмизации и программирования;

− основными навыками программирования на языке Python;

− знаниями по устройству и применению беспилотников

Система оценки достижения планируемых результатов

Виды контроля:

* промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
* итоговый контроль, проводимый после завершения всей программы.

Формы проверки результатов:

* наблюдение за обучающимися в процессе работы;
* игры;
* индивидуальные и коллективные творческие работы;
* беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

* анкеты;
* защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта. Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само- и взаимооценки.

**Комплекс организационно-педагогических условий**

Календарный учебный график

Место проведения: Центр цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в МБОУ «Успенская СОШ им. В.Н.Мильшина».

Условия реализации программы

Базой для реализации дополнительной общеразвивающей программы технической направленности «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» являются:

* материальная база образовательного Центра цифрового и гуманитарного профиля «Точка роста», расположенного на базе МБОУ «Успенская СОШ им. В.Н.Мильшина»

*Общие требования к обстановке в кабинете:* для проведения занятий имеется просторный и светлый кабинет, столы, стулья, шкафы.

*Методическое обеспечение программы:*

Основным методом организации деятельности по программе является метод кейсов.

Кейс – описание проблемной ситуации понятной и близкой обучающимся, решение которой требует всестороннего изучения, поиска дополнительной информации и моделирования ситуации или объекта, с выбором наиболее подходящего.

Преимущества метода кейсов:

* Практическая направленность. Кейс-метод позволяет применить теоретические знания к решению практических задач.
* Интерактивный формат. Кейс-метод обеспечивает более эффективное усвоение материала за счет высокой эмоциональной вовлеченности и активного участия обучаемых. Участники погружаются в ситуацию с головой: у кейса есть главный герой, на место которого ставит себя команда и решает проблему от его лица. Акцент при обучении делается не на овладевание готовым знанием, а на его выработку.
* Конкретные навыки. Кейс-метод позволяет совершенствовать «гибкие навыки» (softskills), которым не учат в университете, но которые оказываются крайне необходимы в реальном рабочем процессе.

Условно можно выделить кейсы 4 уровней:

1. Инженерно-практический
2. Инженерно-социальный
3. Инженерно-технические
4. Исследовательский (практический или теоретический)

В ходе работы над кейсом целесообразно использовать следующие методы, приемы, средства и формы организации, внесенные в таблицу.

**Методические приемы обучения:**

-игровой (создание игровых ситуаций);

-наглядные (иллюстрации, показ);

-практический *(выполнение непосредственно самого опыта детьми)*.

**Методы обучения:**

* словесный;
* наглядно-практический;
* объяснительно-иллюстративный;
* игровой;
* поисковый;
* проектный.

Используемые технологии:

В процессе обучения по Программе используются разнообразные 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 по возможностей и способностей;
  + технологии сотрудничества, реализующие демократизм, равенство, партнерство в отношениях педагога и обучающегося;
  + 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.

В практике выступают различные комбинации этих технологий, их элементов.

**Средства обучения:**

*Материально - техническое обеспечение программы:*

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

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

Применяемое на занятиях дидактическое и методическое

обеспечение включает в себя электронные пособия, справочные материалы и системы используемых Программ, Интернет, рабочие тетради обучающихся.

Обеспечение программы методическими видами продукции:

* экранные видео лекции, Screencast (экранное видео - записываются скриншоты (статические кадры экрана) в динамике);
* видео ролики;

-информационные материалы на сайте, посвященном данной дополнительной образовательной программе;

-мультимедийные интерактивные домашние работы, выдаваемые обучающимся на каждом занятии.

Материально-технические условия реализации программы Аппаратное и техническое обеспечение:

− Рабочее место обучающегося:

ноутбук: производительность процессора (по тесту PassMark - CPU BenchMa[rkhttp:](http://www.cpubenchmark.net/))//[www.cpubenchmark.net/):](http://www.cpubenchmark.net/)) не менее 2000 единиц; объем оперативной памяти: не менее 4 Гб; объем накопителя SSD/еММС: 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.;

− квадрокоптер DJIRyzetello—не менее 3 шт.;

− поле меток;

− Wi-Fiроутер.

Программное обеспечение:

− компилятор Python 3.5;

− веб-браузер;

− пакет офисного ПО;

− текстовый редактор.

Формы аттестации и оценочные материалы

Для выяснения меры удовлетворенности обучающихся образовательным процессом и его результатами, и выявления влияния всего процесса образования на развитие обучающихся следует использовать промежуточный и итоговый контроли.

Способы проверки результатов

* индивидуальная устная/письменная проверка;
* фронтальный опрос, беседа;
* контрольные упражнения и тестовые задания;
* проведение промежуточного и итогового тестирования;

Итоговая оценка развития личностных качеств обучающихся производится по трём уровням:

* + «высокий»: положительные изменения личностного качества обучающегося в течение года признаются как максимально возможные для него;
  + «средний»: изменения произошли, но обучающийся потенциально был способен к большему;
* «низкий»: изменения незамечены.

Результатом усвоения обучающимися Программы по каждому уровню Программы являются: устойчивый интерес к занятиям робототехникой, результаты достижений в массовых мероприятиях различного уровня.

Пример оценивания полученных знаний, сформированных умений и практических навыков обучающихся

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| фамилия, имя обучающегося | параметры  диагностики | высокий уровень оценки | средний уровень оценки | низкий  уровень оценки |
|  |  |  |  |  |

**Список литературы для преподавателя:**

1 Список литературы для преподавателя

1. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ.
2. 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.
3. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 c.
5. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 c.
6. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
7. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
8. [https://github.com/dji-sdk/Tello-Python.](https://github.com/dji-sdk/Tello-Python)
9. https://dl-cdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf.