

Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя школа с. Лава
Сурского района Ульяновской области

Рассмотрена и принята на заседании педагогического совета МОУ СШ с. Лава	 «Утверждаю» Директор МОУ СШ с. Лава Т.Е.Швецова/ ДЛЯ ДОКУМЕНТОВ Приказ № 67 от « 29 » мая 2021 г.
от « 28 » мая 2021 г.	

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
« ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ Python НА ПРИМЕРЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА»(Точка Роста)

Уровень освоения программы– базовый

Срок реализации программы – 1 год

Возраст обучающихся: 8-9 лет

Автор - разработчик:
педагог дополнительного образования
Лофинг Татьяна Ивановна

с. Лава
2021 год

**Муниципальное общеобразовательное учреждение
средняя школа с. Лава
Сурского района Ульяновской области**

Рассмотрена и принята на заседании педагогического совета МОУ СШ с. Лава от « 28 » мая 2021 г.	«Утверждаю» Директор МОУ СШ с. Лава _____/ Т.Е.Швецова/ Приказ № 67 от « 29 » мая 2021 г.
--	--

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
« ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ НА ЯЗЫКЕ Python НА ПРИМЕРЕ
ПРОГРАММИРОВАНИЯ БЕСПИЛОТНОГО ЛЕТАТЕЛЬНОГО
АППАРАТА»(Точка Роста)**

Уровень освоения программы– базовый

Срок реализации программы – 1 год

Возраст обучающихся: 8-9 лет

Автор - разработчик:
педагог дополнительного образования
Лофинг Татьяна Ивановна

с. Лава
2021 год

Содержание

	Раздел 1. Комплекс основных характеристик	
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цели и задачи программы	5
1.3	Содержание программы	6
	1.3.1. Учебно-тематическое планирование	6
	1.3.2. Содержание учебного плана	8
1.4	Планируемые результаты	9
	Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	
2.1	Календарный учебный график	12
2.2	Условия реализации программы	19
2.3	Формы аттестации и оценочные материалы	20
2.4	Методические материалы	22

КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ:

Пояснительная записка

Актуальность: 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 курса «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» в учебный процесс актуально.

Программа учебного курса «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 данному курсу рассчитаны на общенаучную подготовку обучающихся, развитие их мышления, логики, математических способностей, исследовательских навыков.

Учебный курс «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 курса «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.

Учебный курс «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»;
- СанПин 2.44.3172-14: «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Устав МОУ СШ с. Лава;
- Локальные акты МОУ СШ с. Лава:
 - Положение о разработке и утверждении дополнительных общеобразовательных программ в МОУ СШ с. Лава;
 - Правила внутреннего распорядка для обучающихся в МОУ СШ с. Лава.

Уровень освоения программы - базовый уровень.

Направленность (профиль) программы – техническая.

Адресат программы - данная программа предназначена для детей возраста 8-9 лет.

Возрастные и психологические особенности детей и их учет в программе: в кружковые объединения 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.

Сроки реализации программы: 72 часа.

Формы обучения и виды занятий Занятия включают теоретическую и практическую часть. Важной составляющей каждого занятия является самостоятельная работа обучающихся над проектом (мини-проектом).

Срок освоения программы – программа рассчитана на 1 год обучения.

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

Формы занятий:

беседа;

лекция;

техническое соревнование;

игра-квест;

экскурсия;

индивидуальная и групповая защита проектов;

лабораторно-практическая работа.

Методы, используемые на занятиях:

- практические;
- 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;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания;
- иллюстративно-объяснительные;
- репродуктивные;
- конкретные и абстрактные, синтез и анализ, сравнение, обобщение.

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, вычисляемая 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 учебной ситуации (программирование беспилотных летательных аппаратов на учебную 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.

Содержание программы

Учебно-тематическое планирование:

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Введение в образовательную программу, техника безопасности	2	2	-	Тестирование
2.	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	4	2	2	Тестирование
3.	Кейс 1. «Угадай число»	9	4	5	Демонстрация решений кейса
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом	6	2	4	
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	3	2	1	
4.	Кейс 2. «Спаси остров»	10	3	7	Демонстрация решений кейса
4.1	Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление	4	2	2	
4.2	Планирование дизайна и механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков	2	1	1	
4.3	Визуализация программы в виде блок-схемы	2	-	2	
4.4	Тестирование написанной программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1	
5.	Кейс 3. «Калькулятор»	10	2	8	Демонстрация решений

					кейса
5.1	Постановка проблемы, генерация путей решения	2	1	1	
5.2	Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter	4	-	4	
5.3	Тестирование написанной программы и доработка	2	-	2	
5.4	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы	2	1	1	
6.	Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров	37	10	24	Демонстрация решений кейса
6.1	Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме	2	1	1	
6.2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	4	1	3	
6.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	6	2	4	
6.4	Выполнение группового полёта вручную	2	0	2	
6.5	Выполнение позиционирования по меткам	8	2	6	
6.6	Программирование группового полёта	8	3	5	
6.7	Программирование роевого взаимодействия	7	1	6	
	Итого:	72	24	46	

Содержание учебного плана

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 обучающиеся создают первое простое приложение калькулятор: выполняют программную часть на языке программирования Python и создают интерфейс для пользователя при помощи библиотеки Tkinter.

Кейс 4. Программирование автономных квадрокоптеров

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 получают 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.

Принципы и подходы к формированию программы

Программа реализуется:

- в 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

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 учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку 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 учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах 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 учебные действия:

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

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке Python, защита результатов выполнения кейса № 4, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

Комплекс организационно-педагогических условий.

Календарный учебный график

Место проведения: Центр цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» в МОУ СШ с. Лава

Время проведения занятий:

Дни проведения: вторник

Время занятий: 14:40-16:25

№ п/п	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Причина изменения даты
1.	Л/ПР	2	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Тестирование			
2.	Л/ПР	2	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	Тестирование			
3.	Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Беседа			
4.	Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Беседа			
5.	Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Беседа			

6.	Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Демонстрация решений кейса			
7.	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Беседа			
8.	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Беседа			
9.	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Беседа			
10.	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Беседа			
11.	Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Демонстрация решений кейса			
12.	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Беседа			
13.	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Беседа			
14.	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Беседа			

15.	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Беседа			
16.	Л/ПР	2	Кейс 3. «Калькулятор»	Демонстрация решений кейса			
17.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
18.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
19.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
20.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
21.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных	Беседа			

			квадрокоптеров»				
22.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
23.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
24.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
25.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
26.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			

27.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
28.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
29.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
30.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
31.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
32.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			

33.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
34.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
35.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Беседа			
36.	Л/ПР	2	Кейс 4. «Программирование автономных квадрокоптеров»	Демонстрация решений кейса			

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 МОУ СШ с.Лава

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

Организационное обеспечение программы: проведение мероприятий, акций, творческих показов, отчетов и т.д.

Кадровое обеспечение программы: разработчиком программы является Лофинг Татьяна Ивановна, педагог дополнительного образования, первая квалификационная категория.

Методическое обеспечение программы:

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.

Комплектование образовательной организации педагогическими, руководящими и иными работниками, соответствующими квалификационным характеристикам по соответствующей должности.

Требования к кадровым ресурсам:

- укомплектованность образовательного учреждения педагогическими, руководящими и иными работниками;
- уровень квалификации педагогических, руководящих и иных работников образовательного учреждения;
- непрерывность профессионального развития педагогических и руководящих работников образовательного учреждения, реализующего основную образовательную программу.

Компетенции педагогического работника, реализующего основную образовательную программу:

- обеспечивать условия для успешной деятельности, позитивной мотивации, а также самомотивирования обучающихся;
- осуществлять самостоятельный поиск и анализ информации с помощью современных информационно-поисковых технологий;
- организовывать и сопровождать учебно-исследовательскую и проектную деятельность обучающихся, выполнение ими индивидуального проекта;
- интерпретировать результаты достижений обучающихся;
- навык программирования на языке Python;
- использовать библиотеку Tkinter;
- навык создания компьютерных игр и приложений;
- проектирование интерфейса пользователей;

- поиск и интеграция библиотек программного кода с открытых источников типа GitHub в собственный проект;
- навык работы в специализированном ПО для создания презентаций.

Формы аттестации и оценочные материалы

Способы проверки результатов

- индивидуальная устная/письменная проверка;
- фронтальный опрос, беседа;
- контрольные упражнения и тестовые задания;
- защита индивидуального или группового проекта;
- выставка;
- межгрупповые соревнования;
- проведение промежуточного и итогового тестирования;

Итоговая оценка развития личностных качеств воспитанника производится по трём уровням:

- «высокий»: положительные изменения личностного качества воспитанника в течение учебного года признаются как максимально возможные для него;
- «средний»: изменения произошли, но воспитанник потенциально был способен к большему;
- «низкий»: изменения не замечены.

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

Обеспечение программы методическими видами продукции:

Материально-технические условия реализации программы

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 Intel Core 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 DJI Ryze tello — не менее 3 шт.;
- поле меток;
- Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

- компилятор Python 3.5;
- веб-браузер;
- пакет офисного ПО;
- текстовый редактор.

Кадровые условия реализации программы

Формы подведения итогов реализации дополнительной программы

Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию на языке Python, защита результатов выполнения кейса № 4, групповые соревнования.

Формы демонстрации результатов обучения

Представление результатов образовательной деятельности пройдет в форме публичной презентации решений кейсов командами и последующих ответов выступающих на вопросы наставника и других команд.

Формы диагностики результатов обучения

Беседа, тестирование, опрос.

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 с.
5. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
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>.
9. <https://dl-cdn.rzyrobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf>.

Список литературы для обучающихся

1. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
2. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
3. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.

Список литературы для родителей

1. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
2. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
3. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.