

Структурное подразделение - Центр образования цифрового и гуманитарного профилей «Точка роста» Муниципального образовательного учреждения-средней общеобразовательной школы №3 города Аткарска Саратовской области в селе Елизаветино.

ПРИНЯТА

Педагогическим советом

Протокол № 1 от 30.08 2023г



УТВЕРЖДЕЮ

Директор школы №3

А.Н. Колязина

Приказ № 106 от 31.08 2023г

**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
Технической направленности**

«Беспилотные летательные аппараты (БПЛА).»

Возраст обучающиеся: 12-16 лет

Срок реализации: 9 месяцев.

Количество часов в неделю-2

Автор-составитель:

Стукалов Игорь Владимирович –
педагог дополнительного образования

С. Елизаветино 2023г.

Содержание

1. Комплекс основных характеристик программы

- 1.1. Пояснительная записка.....
- 1.2. Цель и задачи программы
- 1.3. Планируемые результаты.....
- 1.4. Содержание программы
- 1.5. Формы аттестации и их периодичность.....

2. Комплекс организационно-педагогических условий

- 2.1. Методическое обеспечение.....
- 2.2. Условия реализации программы
- 2.3. Календарный учебный график.....
- 2.4. Оценочные материалы
- 2.5. Список литературы

1.1. 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 примере программирования беспилотного летательного аппарата» в учебный процесс актуально.

Направленность программы. Программа учебного курса «Беспилотные летательные аппараты» 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 «Беспилотные летательные аппараты» направлен на изучение основ программирования автономных квадрокоптеров.

В рамках курса «Беспилотные летательные аппараты» обучающиеся смогут познакомиться с физическими, техническими и математическими понятиями. Приобретённые знания будут применимы в творческих проектах.

Учебный курс «Беспилотные летательные аппараты» представляет собой самостоятельный модуль и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

Вид программы-модифицированная.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена с учетом:

- Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
- Приказом Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», /с изменениями от 30.09.2020г/
- СанПиН 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», №28 от 28.09.2020г
- Правилами ПФДО (Приказ министерства образования Саратовской области «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования в Саратовской области» от 21.05.2019г. №1077, п.51с изменениями 14.02.2020г и от 12.08.2020г).

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена с учетом методических рекомендаций ВКС 04.09.2020г «Экспертиза дополнительных образовательных программ»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа составлена с учетом методических рекомендаций ВКС 04.09.2020г «Экспертиза дополнительных образовательных программ»

Отличительная особенность данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы в том что она предполагает:

- новое решение проблем дополнительного образования;
- новые методики преподавания;
- новые педагогические технологии в проведении занятий;
- нововведения в формах диагностики и подведения итогов реализации программы и

т.д.

- в процесс обучения дает возможность анализировать и решать задачи в команде в области информационных и аэротехнологий, решать ситуационные кейсовые задания, основанные на групповых проектах.

Педагогическая целесообразность программы подчеркивает прагматическую важность взаимосвязи выстроенной системы процессов обучения, развития, воспитания и их обеспечения.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа органично аккумулировала научные разработки классиков педагогики и современные методики формирования лидерских навыков в процессе коллективной работы и закрепления опыта решения сложных задач при коллективной работе. Сочетание методических подходов, опирающихся на разработки классиков педагогики, с современными методиками формирования лидерских навыков является педагогически целесообразной.

Адресат программы. Обучающиеся общеобразовательных организаций.

Возраст и возрастные особенности. Возраст обучающиеся: 12-16 лет

Объем и срок освоения программы. Срок реализации: 9 месяцев.

Режим , периодичность и продолжительность занятий. Количество часов в неделю- 2 академических часа.

Форма обучения – очная.

Формы организации деятельности обучающихся на занятии: индивидуальная, групповая, фронтальная.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе. Подведение итогов реализуется в рамках следующих мероприятий: тестирование по программированию, 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.

1.2. Цель программы:

Цель-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.

Дети участвующие в реализации данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы – учащиеся 8-9 классов имеющие навыки работы на ПК. Срок реализации дополнительной образовательной программы составляет 9 месяцев. Занятия проходят в соответствии с расписанием Центра дополнительного образования детей «Точка роста».

1.3. Планируемые результаты.

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.

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.

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.

1.4. Содержание программы.

Учебный план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	-	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»	8	3	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	2	1	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	35	11	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	7	3	4	
6.7	Программирование роевого взаимодействия	6	1	5	
7.0	Демонстрация работ	4		4	
	Итого:	72	22	50	

Содержание учебного плана

№	Темы занятий	Содержание занятий
1.	Вводное занятие. Введение в	Теория: введение в образовательную

	предмет, техника безопасности (1 ч)	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 (6ч)	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 (2ч)	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 и механики 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	Теория: проектирование проекта с помощью

	виде блок-схемы (2ч)	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 (1ч)	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 (2ч)	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 (1 ч)	Практика: тестирование созданной программы, доработка и расширение возможностей.
5.5	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов (2ч)	Практика: подготовка презентации и речи для защиты.
5.6	Демонстрация результатов работы (1ч)	Практика: презентация созданной программы.
6	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	
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 outdoor квадрокоптеров. Практика: тестирование режима позиционирования по ArUco - маркерам.
6.6	Программирование	Теория: основы группового полёта

	группового полёта (7 ч)	квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов. Практика: программирование роя квадрокоптеров для группового полёта.
6.7	Программирование роевого взаимодействия (6 ч)	Теория: основы программирования роя квадрокоптеров. Практика: Выполнение группового полета в автоматическом режиме.

. Содержание тем 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 учащиеся 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 коптеров из 3х бпла 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.

1.5.Формы аттестации и их периодичность.

В ходе реализации программы используются методы отслеживания (диагностики) успешности овладения учащимися содержанием программы:

- Педагогическое наблюдение;
- Педагогический анализ результатов анкетирования, тестирования, опросов, выполнения учащимися диагностических заданий, защиты проектов, решения задач поискового характера, активности обучающихся на занятиях .
- Мониторинг.

Виды контроля:

- Начальный или входной контроль
- Текущий контроль
- Промежуточный или рубежный контроль

- Итоговый контроль

2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Методическое обеспечение.

Формы организации деятельности учащихся на занятиях.

Формы подведения итогов реализации общеобразовательной программы.

Подведение итогов реализуется в рамках презентации и защиты результатов выполнения кейсов, представленных в программе.

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.

Формы и методы работы, педагогические технологии.

Формы занятий:

- работа над решением кейсов;
- лабораторно-практические работы;
- лекции;
- мастер-классы;
- проектные сессии.

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;
- исследовательские — обучающиеся сами открывают и исследуют знания.

2.2. Условия реализации программы.

Кадровые обеспечение. 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.

Материально-техническое обеспечение

Аппаратное и техническое обеспечение:

- учебный кабинет
- 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.

2.3. Календарный учебный график

Календарный учебный график на 2023/2024 учебный год

Период обучения — сентябрь-май.

Количество учебных недель — 36.

Количество часов — 72.

Режим проведения занятий: 1 раз в неделю по 2 часа

№ п/п	Месяц	число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения занятий	Форма контроля
1.	сентябрь			Л/ПР	1	Введение в образовательную программу, техника безопасности	Технологически й класс	Тестирование
2.	сентябрь			Л/ПР	4	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных		Тестирование
3.	сентябрь			Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»		Беседа
4.	сентябрь			Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»		Беседа
5.	октябрь			Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»	Технологически й класс	Беседа
6.	октябрь			Л/ПР	2	Кейс 1. «Угадай число»		Демонстрация решений кейса
7.	октябрь			Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»		Беседа
8.	октябрь			Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»		Беседа
9.	ноябрь			Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»	Технологически й класс	Беседа
10.	ноябрь			Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»		Беседа
11.	ноябрь			Л/ПР	2	Кейс 2. «Спаси остров»		Демонстрация решений кейса

12.	ноябрь			Л/ПР	2	Кейс «Калькулятор»	3.		Беседа
13.	декабрь			Л/ПР	2	Кейс «Калькулятор»	3.	Технологический класс	Беседа
14.	декабрь			Л/ПР	2	Кейс «Калькулятор»	3.		Беседа
15.	декабрь			Л/ПР	2	Кейс «Калькулятор»	3.		Беседа
16.	декабрь			Л/ПР	2	Кейс «Калькулятор»	3.		Демонстрация решений кейса
17.	январь			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.	Технологический класс	Беседа
18.	январь			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
19.	январь			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
20.	январь			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
21.	февраль			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
22.	февраль			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
23.	февраль			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа

24.	февраль			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
25.	март			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.	Технологический класс	Беседа
26.	март			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
27.	март			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
28.	март			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
29.	апрель			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.	Технологический класс	Беседа
30.	апрель			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
31.	апрель			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
32.	апрель			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
33.	апрель			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.		Беседа
34.	май			Л/ПР	2	Кейс «Программирование автономных квадрокоптеров»	4.	Технологический класс	Беседа

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

2.4 Оценочные материалы.

Задания, используемые в оценочных материалах должны соответствовать уровню программы, осваиваемому участником. Результат их выполнения как показатель имеющегося на данный момент уровня развития и образования участника должен сравниваться с его же предшествующим уровнем, при этом следует избегать сравнения с результатами решений других участников программы, работающих на иных уровнях сложности.

Применяем принцип «Частичной открытости оценки достижений участника»:

1) Оценочные процедуры, рейтинг. Освещается в открытой форме, результаты оценки оглашаются публично. Данная форма осуществления оценочных процедур, рейтингов предполагает выявление победителей и проигравших, соответственно награды и поощрения участников.

2) Оценочные процедуры (особый рейтинг) сфокусированные в большей степени на оценке возможностей и потенциала роста конкретного участника программы. Результаты такого рода оценки доступны педагогическому коллективу и частично ребёнку, в отношении которого он формируется. Эти результаты не придаются публичной огласке, а предоставляются лично каждому ребёнку. Данные оценочные процедуры дают возможность судить о продвижении каждого конкретного ребёнка в освоении программы, сформулировать прогноз перспектив и динамики ближайшего развития участника программы на основе анализа решений предложенных заданий, задач и испытаний. Результаты оценочной процедуры могут частично формироваться в опоре на результаты предыдущего типа рейтинга.

Применяем Принцип «Доступности Проб». Вне зависимости от того, на каком уровне находится участник программы изначально, он должен иметь возможность получить доступ к заданиям любого уровня и осуществить пробу его решения.

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.

Оценивается:

- Составление технического задания на разработку игрового приложения;
- Создание уровней, программирование механики игры;
- Проведение тестирования разработанного игрового приложения и его доработка;
- Подготовка к публичной презентации и защите проекта и защита проекта с демонстрацией игрового приложения.

2.5. Список литературы и методического материала

1. 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.
2. Бреннан, К. Креативное программирование / К. Бреннан, К. Болкх, М. Чунг. — Гарвардская Высшая школа образования, 2017.
3. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 1 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
4. Лутц, М. Программирование на Python. Т. 2 / М. Лутц. — М.: Символ, 2016. — 992 с.
5. Понфиленок, О.В. Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
6. Бриггс, Джейсон. Python для детей. Самоучитель по программированию / Джейсон Бриггс. — МИФ. Детство, 2018. — 320 с.
7. <https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.
8. <https://dl-cdn.ryzero.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readme.pdf>.