

Муниципальное учреждение Управление образования
администрации муниципального образования
«Новомалыклинский район» Ульяновской области
Муниципальное общеобразовательное учреждение
Новомалыклинская средняя общеобразовательная школа
имени Героя Советского Союза М.С. Чернов

ПРИНЯТА
на заседании
педагогического совета
(протокол от 31.05.2021 №6)

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МОУ Новомалыклинская СОШ
_____ А.Р.Хамидуллина
31.05.2021



Подписано цифровой
подписью: Хамидуллина А.Р.
DN: cn=Хамидуллина А.Р.,
o=МОУ Новомалыклинская
СОШ, ou=директор,
email=nm-school@mail.ru,
c=RU
Дата: 2021.09.02 20:40:35
+04'00'

**Дополнительная
общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности
«Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного
летательного аппарата»**

(базовый уровень)

**Возраст обучающихся: 12-15 лет
Срок реализации: 1 год**

Автор-составитель:

Наумчев Дмитрий Александрович
педагог дополнительного образования

Содержание

1.Комплекс основных характеристик:	
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	5
1.3. Содержание программы:	
1.3.1.Учебный план.....	7
1.3.2.Содержание учебного плана.....	9
1.4. Планируемые результаты.....	12
2. Комплекс организационно-педагогических условий:	
2.1. Календарный учебный график	15
2.2. Условия реализации программы.....	20
2.3. Формы аттестации	22
2.4. Оценочные материалы	22
2.5. Методические материалы.....	23
3.Список литературы	24

1.Комплекс основных характеристик

1.1. Пояснительная записка

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 и содержит необходимые темы из курса информатики и физики.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Основы программирования на языке Python на примере программирования беспилотного летательного аппарата» разработана на основе следующей нормативной базы:

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена

распоряжением Правительства РФ от 04.09. 2014 № 1726-р);

3. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05 2015 № 996-р);

4. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утверждена приказом Министерства образования и науки РФ от 09.11.2018 № 196);

5. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые), (утверждены приказом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242);

6. Санитарно-эпидемиологические требования к устройству; содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41);

7. Положение об организации и осуществлении образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным общеразвивающим программам Муниципального общеобразовательного учреждения Новомалыклинской средней общеобразовательной школе имени Героя Советского Союза М.С. Чернова

Актуальность программы: 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 невозможно 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.

Наполняемость учебных групп: 1-ый год обучения (базовый уровень) - 12 человек. Группы могут быть одно- или разновозрастными, смешанными или

однополовыми. На обучение принимаются все желающие, специальный отбор не проводится.

Уровень Программы: базовый.

Объем программы.Общее количество учебных часов, необходимых для освоения Программы на базовом уровне- 72 ч.

Срок освоения Программы на базовом уровне рассчитан на 1 год обучения.

Режим занятий.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа. Длительность одного учебного часа – 40 минут с перерывом в 10 минут.

Формы обучения: очная.

Формы занятий: лекции, практические занятия, , защита проектов.

Программа содержит значительный объем информации.

1.2. Цель и задачи Программы

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

Задачи программы:

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 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.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план

№ п/ п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Раздел 1. Введение в образовательную программу, техника безопасности	1	1	-	Тестирование
2.	Раздел 2. Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	4	2	2	Тестирование
3.	Раздел 3. «Угадай число»	6	5	4	Демонстрация решений кейса
3.1	Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом	4	1	3	
3.2	Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы	2	1	1	
4.	Раздел 4. «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.	Тестирование написанной	2	1	1	

4	программы и доработка. Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы				
5.	Раздел 5. «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.	Раздел 6. Программирование автономных квадрокоптеров	43	15	28	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	8	3	5	
6.3	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	8	3	5	
6.4	Выполнение группового полёта вручную	2	0	2	
6.5	Выполнение позиционирования по меткам	7	3	4	
6.6	Программирование группового полёта	7	3	4	
6.7	Программирование роевого взаимодействия	7	2	5	
	Итого:	72	25	47	

1.3. Содержание учебного плана

РАЗДЕЛ I. ВВЕДЕНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНУЮ ПРОГРАММУ, ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ

Теория: введение в образовательную программу. Ознакомление обучающихся с программой, приёмами и формами работы. Вводный инструктаж по ТБ.

РАЗДЕЛ II. ОСНОВЫ ЯЗЫКА PYTHON. ПРИМЕРЫ НА ЯЗЫКЕ PYTHON С РАЗБОРОМ КОНСТРУКЦИЙ: ЦИКЛЫ, УСЛОВИЯ, ВЕТВЛЕНИЯ, МАССИВЫ, ТИПЫ ДАННЫХ

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.

РАЗДЕЛ III. УГАДАЙ ЧИСЛО

Тема: Введение в искусственный интеллект

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.

Тема: Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы

Теория: создание удобной и понятной презентации.

Практика: подготовка презентации для защиты. Подготовка речи для защиты.

РАЗДЕЛ IV. СПАСИ ОСТРОВ

Тема: Работа на языке Python со словарями и списками.

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.

Тема: Планирование дизайна механики игры. Создание главного меню игры, подсчёта очков

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.

Тема: Визуализация программы в виде блок-схемы

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.

Тема: Тестирование написанной программы и доработка

Практика: тестирование созданной игры-программы, доработка и расширение возможностей.

Тема: Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов. Демонстрация результатов работы

Практика: подготовка презентации и речи для защиты. Презентация созданной программы.

РАЗДЕЛ V. КАЛЬКУЛЯТОР

Тема: Оформление проектной идеи. Формирование программы работ

Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы.

Практика: мозговой штурм. Анализ проблемы, генерация и обсуждение методов её решения.

Тема: Программа для работы калькулятора

Практика: написание программы для будущего калькулятора.

Тема: Создание внешнего вида калькулятора

Практика: создание внешнего вида калькулятора.

Тема: Тестирование написанной программы и доработка

Практика: тестирование созданной программы, доработка и расширение возможностей.

Тема: Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов

Практика: подготовка презентации и речи для защиты.

Тема: Демонстрация результатов работы

Практика: презентация созданной программы.

РАЗДЕЛ VI. ПРОГРАММИРОВАНИЕ АВТОНОМНЫХ КВАДРОКОПТЕРОВ

Тема: Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме

Теория: знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы, правила техники безопасности. Изучение конструкции квадрокоптеров.

Практика: полёты на квадрокоптерах в ручном режиме.

Тема: Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата

Теория: основы программирования квадрокоптеров на языке Python.

Практика: тестирование написанного кода в режимах взлёта и посадки.

Тема: Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»

Теория: теоретические основы выполнения разворота, изменения высоты и позиции на квадрокоптерах.

Практика: тестирование программного кода в режимах разворота, изменения высоты и позиции.

Тема: Выполнение группового полёта вручную

Практика: выполнение группового полёта на квадрокоптере в ручном режиме.

Тема: Выполнение позиционирования по меткам

Теория: основы позиционирования indoor и outdoor квадрокоптеров.

Практика: тестирование режима позиционирования по ArUco - маркерам.

Тема: Программирование группового полёта

Теория: основы группового полёта квадрокоптеров. Изучение типов группового поведения роботов.

Практика: программирование роя квадрокоптеров для группового полёта.

Тема: Программирование роевого взаимодействия

Теория: основы программирования роя квадрокоптеров.

Практика: Выполнение группового полета в автоматическом режиме.

1.4. Планируемые результаты

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;

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.

2. Комплекс организационно- педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1. Введение, 1ч.								
1.	Сентябрь	01	15.00-15.40	Комплексное занятие	1	Введение в образовательную программу, техника безопасности.	Школа, кабинет № 17	Входной контроль (блиц- опрос)
2. Основы языка python. Примеры на языке python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных 4ч.								
2.	Сентябрь	01	15.50-16.30	Лекция	1	Основы языка Python.	Школа, кабинет № 17	Беседа
3.	Сентябрь	08	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция	2	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	Школа, кабинет № 17	Устные сообщения
4.	Сентябрь	15	15.50-16.30	Лекция	1	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
3. Угадай число, 6 ч.								
5.	Сентябрь	15	15.00-15.40 15.50- 16.30	Лекция	1	Основы языка Python. Введение в искусственный интеллект	Школа, кабинет № 17	Беседа
6.	Сентябрь	22	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии.	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
7.	Сентябрь	28	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Управление искусственным интеллектом. Подготовка к	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа

						публичному выступлению для защиты результатов.		
8.	Октябрь	06	15.00-15.40	Лекция	1	Демонстрация отчёта в группе и защита результатов работы. Работа на языке Python.	Школа, кабинет № 17	Практическая работа
4. СПАСИ ОСТРОВ, 10 ч.								
9.	Октябрь	06	15.50-16.30	Лекция	1	Работа на языке Python со словарями и списками	Школа, кабинет № 17	Беседа
10.	Октябрь	13	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление	Школа, кабинет № 17	Беседа, устные сообщения
11.	Октябрь	20	15.00-15.40 15.50- 16.30	Лекция	2	Работа на языке Python со словарями и списками, множественное присваивание, добавление элементов в список и их удаление. Планирование дизайна и механики игры.	Школа, кабинет № 17	Беседа ,практическая работа
12.	Октябрь	27	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Создание главного меню игры, подсчёта очков. Визуализация программы в виде блок-схемы	Школа, кабинет № 17	Практическая работа
13.	Ноябрь	03	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Визуализация программы в виде блок-схемы. Тестирование написанной программы и доработка.	Школа, кабинет № 17	Практическая работа
14.	Ноябрь	10	15.00-15.40	Комплексное занятие	1	Демонстрация результатов работы. Оформление проектной идеи. Формирование программы работ	Школа, кабинет № 17	Практическая работа
5. Калькулятор, 10 ч.								
15.	Ноябрь	10	15.50- 16.30	Комплексное занятие	1	Постановка проблемы, генерация путей решения	Школа, кабинет № 17	Лекция
16.	Ноябрь	17	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Постановка проблемы, генерация путей решения. Создание простейшего калькулятора.	Школа, кабинет № 17	Практическая работа

17.	Декабрь	01	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Создание простейшего калькулятора.	Школа, кабинет № 17	Практическая работа
18.	Декабрь	08	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Создание простейшего калькулятора. Тестирование написанной программы	Школа, кабинет № 17	Практическая работа
19.	Декабрь	15	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Тестирование написанной программы и доработка Подготовка к публичному выступлению для защиты результатов	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
20.	Декабрь	22	15.00-15.40	Комплексное занятие	1	Демонстрация результатов работы	Школа, кабинет № 17	Защита проектов
6. Программирование автономных квадрокоптеров, 43 ч.								
21.	Декабрь	22	15.50- 16.30	Комплексное занятие	1	Техника безопасности при полётах.	Школа, кабинет № 17	Беседа
22.	Декабрь	29	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Техника безопасности при полётах. Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
23.	Январь	12	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
24.	Январь	19	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	Школа, кабинет № 17	Защита проектов и исследований
25.	Январь	26	15.00-15.40 15.50- 16.30	Лекция	2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
26.	Февраль	02	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Программирование взлёта и посадки беспилотного летательного аппарата. Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
27.	Февраль	09	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты»,	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа

						«изменение позиции»		
28.	Февраль	16	15.00-15.40 15.50- 16.30	Лекция	2	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
29.	Февраль	23	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции»	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
30.	Март	22	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Выполнение команд «разворот», «изменение высоты», «изменение позиции» Выполнение группового полёта вручную	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
31.	Март	09	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Выполнение группового полёта вручную Выполнение позиционирования по меткам	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
32.	Март	16	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Выполнение позиционирования по меткам	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
33.	Март	23	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Выполнение позиционирования по меткам	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
34.	Март	30	15.00-15.40 15.50- 16.30	Комплексное занятие	2	Выполнение позиционирования по меткам	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
35.	Апрель	05	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Программирование группового полёта	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
36.	Апрель	12	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Программирование группового полёта	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
37.	Апрель	19	15.00-15.40 15.50-16.30	Лекция	2	Программирование группового полёта	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
38.	Апрель	26	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Программирование группового полёта Программирование роевого взаимодействия	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
39.	Май	04	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Программирование роевого взаимодействия	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа
40.	Май	11	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Программирование роевого взаимодействия	Школа, кабинет № 17	Беседа, практическая работа

41.	Май	18	15.00-15.40 15.50-16.30	Комплексное занятие	2	Программирование роевого взаимодействия	Школа, кабинет № 17	Защита проектов и исследовательских работ
-----	-----	----	----------------------------	------------------------	---	--	------------------------	---

2.2. Условия реализации программы

2.2.1. Материально-технические условия

2.2.1.1. Характеристика помещения для занятий по Программе

Кабинет для проведения занятий по Программе соответствует Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей"

2.2.1.2. Перечень оборудования, инструментов и материалов, необходимых для 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 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 DJI Ruzetello — не менее 3 шт.;

– поле меток;

– Wi-Fi роутер.

Программное обеспечение:

– компилятор Python 3.5;

– веб-браузер;

– пакет офисного ПО;

– текстовый редактор.

2.2.2. Информационно - методические условия

2.2.2.1. Особенности образовательной деятельности:

- каждая тема Программы опирается на науку и действительность и использует в своем содержании межпредметные связи;

- каждое занятие строится по схеме:

- а) установление объекта изучения,
 - б) изложение основания теории вопроса,
 - в) раскрытие инструментария изучения вопроса
 - г) объяснение и обоснование следствия вопроса,
 - д) определение границ применения данного знания или навыка;
- в конце каждого раздела Программы предусмотрены занятия обобщения и систематизации;
- уровень программных требований может быть уменьшен или расширен в зависимости от интересов и возможностей учащихся.

2.2.2.2. Методы обучения: эксперименты, исследования, беседы, консультации, самостоятельное изучение при работе с литературой, периодическими изданиями.

2.2.2.3. Педагогические технологии:

- технология развития критического мышления;
- технология кейсов;
- технологии проектного обучения;
- технологии проблемного обучения;
- технологии организации исследовательской деятельности.

2.2.2.4. Формы организации образовательной деятельности:

- фронтальная - предполагает подачу учебного материала всему коллективу обучающихся детей через беседу или лекцию;
- индивидуальная - предполагает самостоятельную работу обучающихся, оказание помощи и консультации каждому из них со стороны педагога. Это позволяет, не уменьшая активности ребенка, содействовать выработке стремления и навыков самостоятельного творчества. Данная организационная форма позволяет готовить обучающихся к участию в конференциях и конкурсах, подготовить исследовательские работы;
- групповая - позволяет ощутить помощь со стороны друг друга, учитывает возможности каждого, ориентирована на скорость и качество работы, приводит к разделению труда в группе (практические, лабораторные работы, опыты, мастер-классы).

2.2.2.5. Формы учебного занятия: практическое занятие, комплексное занятие; лекция, научно- практическая конференция

2.2.2.6. Использование электронного обучения и дистанционных технологий

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Skype - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.)

2.2.3. Кадровые условия

Программа реализуется педагогом дополнительного образования, имеющим профессиональное образование в области, соответствующей направленности программы.

2.3. Формы аттестации

Виды аттестации	Формы проведения	Сроки
Входная диагностика	Устный опрос	Сентябрь
Текущий контроль	Беседа, тестирование, наблюдение педагога, участие в конкурсах, написание рефератов, практические работы	В течение года
Промежуточная аттестация	Защита проектов и исследовательских работ	По итогам 1 года (май 2022)

2.4. Оценочные материалы

№ п/п	Оценочные материалы
1/	Оценка личностных результатов
1.1.	Методика «Уровень воспитанности учащихся»
1.2.	Методика по оценке уровня учебной мотивации старшеклассников (7- 9 классы)
1.4.	Методика изучения профессиональной направленности
2.	Оценка метапредметных результатов
2.1.	Анкета «Саморегуляция» (разработана на основе опросника «Саморегуляция» А.К. Осницкого для школьников)
2.2.	Анкета «Сформированность универсальных учебных действий» (Тимоннина Л.И.)
2.3.	Тест коммуникативных умений (Л.Михельсон)
2.4.	Защита исследовательских работ
2.5.	Участие в конкурсах, конференциях (Приложение №)

Формы отслеживания и фиксации результатов: Портфолио, карта итогов анкетирования, оценочный лист исследовательских работ, карта участия в конкурсах, конференциях, карта проверки предметных результатов, карта «Результаты обучения по дополнительной образовательной общеразвивающей программе «Биотехнология».

Формы предъявления и демонстрации результатов: Портфолио, сертификат, грамота, диплом, поступление выпускников в профессиональные образовательные организации по профилю.

Тестирование имеет следующие критерии оценивания:

«3» – 100-70% верных ответов;

«2»- 70-50% верных ответов;

«1»- до 50% верных ответов.

Что соответствует уровням успешности освоения программы:

Высокий, средний, низкий.

Сведения заносятся в таблицу.

2.5. Методические материалы:

Методические материалы:

- разработки занятий, лекций;
- тематика рефератов и исследовательских работ;
- требования к рефератам;
- требования к проведению исследовательской работы

3.Список литературы

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.