Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
(протокол от 31.08.2023 № 1)

УТВЕРЖДЕНА
приказом от 31.08.2023 № 66-од
Директор

_____М.Д. Иваник

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА «ТЕХНОКЛЮЧ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРОВ»

Возраст учащихся: **10-16 лет**
Срок освоения: **1 год**

Разработчики программы: педагог дополнительного образования
Ромашкина Валентина Валерьевна

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 5C7264BAF2AEE7FD639476DE95628A6A
Владелец: ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДОМ ДЕТСКОГО ТВОРЧЕСТВА КРАСНОСЕЛЬСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА
Действителен: с 09.09.2022 до 03.12.2023

Пояснительная записка

Программа разработана в соответствии с направлениями государственной образовательной политики и современными нормативными документами федерального и регионального уровня в сфере образования, а также локальными актами ДДТ.

Основные характеристики программы

Направленность программы

Направленность программы – техническая.

Актуальность программы

Современное состояние общества требует интенсивного развития передовых наукоемких инженерных дисциплин, масштабного возрождения производств и глубокой модернизации научно-технической базы. В связи с этим ранняя инженерная подготовка подростков по профильным техническим дисциплинам, дальнейшая профессиональная ориентация в секторы инновационных производств особенно важна. Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие.

Актуальность дополнительной общеразвивающей программы «Техноключ. Программирование квадрокоптеров» в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

Адресат программы

Программа ориентирована на детей 10-16 лет, проявляющие интерес к сфере БПЛА.

Уровень освоения программы

Уровень освоения данной программы – общекультурный.

Срок и объем освоения программы

Программа рассчитана на один год обучения, 80 учебных часов.

Цель программы

Основной целью данной программы является 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, вычислимая функция;
- сформировать навыки выполнения технологической цепочки разработки программ средствами языка программирования Python;
- изучить основные конструкции языка программирования Python, позволяющие работать с простыми и составными типами данных (строками, списками, кортежами, словарями, множествами);
- научить применять навыки программирования на конкретной 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;
- 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.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации

Программа реализуется на государственном языке РФ (русском).

Форма обучения

Программа реализуется в очной форме.

Условия набора учащихся

Для обучения по программе принимаются учащиеся в возрасте 10-16 лет, независимо от уровня подготовленности, на основании заявления родителей (законных представителей) ребенка.

Условия формирования групп

Для реализации программы может осуществляться формирование как одновозрастных, так и разновозрастных групп.

Количество детей в группах

Количество детей в группе – 15 человек.

Формы организации деятельности учащихся на занятии

Формы организации деятельности:

- фронтальная (при подаче теоретического материала, при показах и объяснениях),
- коллективная (игры, экскурсии),
- групповая (при выполнении заданий),
- индивидуальная (при работе надо проектами, при контрольных мероприятиях, при работе с отстающими учащимися или учащимися, проявившими выдающиеся способности).

Материально-техническое оснащение программы:

Для реализации программы требуется следующее материально-техническое обеспечение:

Наименование	**Количество**
Помещения – учебный класс	1
Стол	15
Стул	15
Персональный компьютер	15
ПО	15
Проектор	1

Кадровое обеспечение программы:

Педагоги, работающие по данной программе, должны соответствовать квалификационным характеристикам должности «педагог дополнительного образования».

Планируемые результаты освоения учащимися программы

В результате освоения программы учащиеся проявят интерес к жизни и истории родного города, получат опыт проектной и исследовательской деятельности, приобретут навыки общения.

- *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:*

- 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.
-

- *предметные результаты:*

- приобретут основные знания об алгоритмических конструкциях;
- будут знать принципы построения блок-схем;
- будут знать принципы структурного программирования на языке Python;
- будут знать что такое БПЛА и их предназначение.
- будут уметь составлять алгоритмы для решения прикладных задач;
- будут уметь реализовывать алгоритмы на компьютере в виде программ, написанных на языке Python;
- будут уметь применять библиотеку Tkinter;
- будут уметь отлаживать и тестировать программы, написанные на языке Python;

- будут уметь настраивать БПЛА;
- будут уметь представлять свой проект.

Учебный план
дополнительной общеразвивающей программы
«ТЕХНОКЛЮЧ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРОВ»

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		Всего	Теория	Прак тика	
1	Вводное занятие, инструктаж по ТБ	2	1	1	Устный опрос
2	Основы языка Python. Примеры на языке Python с разбором конструкций: циклы, условия, ветвления, массивы, типы данных	40	10	30	Устный опрос, выполнение контрольного задания или самостоятельная работа
3	**Программирование автономных квадрокоптеров**	36	8	28	Устный опрос, выполнение контрольного задания или самостоятельная работа
6	Итоговое занятие	2	0	2	Выставка
	Итого:	**80**	**19**	61	

Рабочая программа
дополнительной общеразвивающей программы
«Техноключ. Программирование квадрокоптеров»

Содержание обучения:

1. **Вводное занятие, инструктаж по ТБ.**

Теоретическая часть: знакомство с учащимися, выявление уровня знакомства с ПК и ОС, проведение инструктажа по технике безопасности (общая техника безопасности, техника безопасности в классе и с работой на оборудовании), историческая справка об информатике и веб-программированию. Знакомство с планом работы, демонстрация различных типов сайтов и сферы их применения.

Основы языка Python.

2. **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.

Кейс «угадай число»

Теория «Введение в искусственный интеллект. Примеры на языке Python с искусственным интеллектом по угадыванию чисел, метод дихотомии. Управление искусственным интеллектом». 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.

Кейс «Спаси остров»

Теория Доступ к элементам по индексам. Получение слова из словаря

Практика Отображение игрового поля игрока. Получение предположений игрока.

Проверка допустимости предположений игрока.

Кейс «Калькулятор»

Теория Постановка проблемы, генерация путей решения

Практика Создание простейшего калькулятора с помощью библиотеки Tkinter

3. Программирование автономных квадрокоптеров.

Теория Техника безопасности при полётах. Проведение полётов в ручном режиме знакомство с кейсом, представление поставленной проблемы, правила техники безопасности. Изучение конструкции квадрокоптеров.

Практика: полёты на квадрокоптерах в ручном режиме

Программирование на Python взлёта и посадки БПЛА

Теория: теоретические основы выполнения взлёта и посадки на квадрокоптерах.

Практика: тестирование программного кода в режимах взлёта и посадки.

Программирование на Python техники разворота, изменения высоты и изменения позиции БПЛА

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

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

Техника группового полёта на БПЛА вручную

Теория теоретические основы выполнения группового полёта на квадрокоптере в

Практика: выполнение группового полёта на квадрокоптере в ручном режиме

Техника позиционирования БПЛА по меткам

Теория: основы позиционирования indoor и outdoorквадрокоптеров.

Практика: тестирование режима позиционирования по ArUco - маркерам.

Программирование группового полёта БПЛА

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

Практика: программирование роя квадрокоптеров для группового полёта.

Программирование роевого взаимодействия БПЛА

Теория: основы программирования роя квадрокоптеров.

Практика: Выполнение группового полета в автоматическом режиме.

4. Итоговое занятие: Тестирование. Демонстрация результатов работы. Итоговое занятие.

Практическая часть: разбор и анализ пройденного материала, обсуждение основных

достижений, пожелание на будущее.

Оценочные и методические материалы

Оценочные материалы

Для оценки результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной контроль, текущий контроль, промежуточная аттестация, подведение итогов реализации программы. Формы проведения диагностики и контроля по каждой теме указаны в учебном плане программы.

Формы контроля

- беседа
- практическая работа
- тестирование
- творческое задание
- опрос
- викторина
- педагогическое наблюдение

Сроки проведения

Входной контроль проводиться на первом занятии в форме беседы с целью выявить основные знания учащихся по теме программы.

Текущий контроль осуществляется на каждом занятии, выезде, мероприятии в форме беседы, наблюдения, анализа выполнения заданий.

Промежуточная аттестация проводится по итогам темы и полугодия в форме беседы, учебного теста, выполнения самостоятельной практической работы, диагностической игры, анализа реферата, презентации, проекта.

Подведение итогов реализации программы осуществляется в конце обучения в форме анализа достижения планируемых предметных, метапредметных и личностных результатов.

Критерии, параметры и показатели оценки

Оценка проводиться по трехбалльной системе.

Конкретные параметры результатов обучения указаны в диагностических материалах к мониторингу по итогам каждого учебного полугодия.

- критерии оценки уровня теоретической подготовки обучающихся: соответствие уровня теоретических знаний программным требованиям; широта кругозора; свобода восприятия теоретической информации; развитость практических навыков работы со специальной литературой, осмысленность и свобода использования специальной терминологии;
- критерии оценки уровня практической подготовки обучающихся: соответствие уровня развития практических умений и навыков программным требования; свобода владения специальным оборудованием и оснащением; качество выполнения практического задания; технологичность практической деятельности;
- критерии оценки уровня развития обучающихся детей: культура организации практической деятельности: культура поведения; творческое отношение к выполнению практического задания; аккуратность и ответственность при работе; развитость специальных способностей.

Оценки / Оцениваемые параметры	Низкий	Средний	Высокий
Соответствие теоретических знаний ребенка программным требованиям			

Теоретические знания (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	ребенок овладел менее ½ объема знаний, предусмотренных программой	объем усвоенных знаний составляет более ½	ребенок освоил весь объем знаний, предусмотренных программой за конкретный период
Осмысленность и правильность использования специальной терминологии			
Владение специальной терминологией	ребенок избегает употребления специальных терминов	ребенок сочетает специальную терминологию с бытовой	специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием
Соответствие практических умений и навыков программным требованиям			
Практические умения и навыки, предусмотренные программой (по основным разделам учебно-тематического плана программы)	ребенок овладел менее ½ объема умений и навыков, предусмотренных программой	объем усвоенных умений и навыков составляет более ½	ребенок овладел практически всеми умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период
Отсутствие затруднений в использовании специального оборудования и оснащения			
Владение специальным оборудованием и оснащением	ребенок испытывает серьезные затруднения при работе с оборудованием	работает с оборудованием с помощью педагога	работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых затруднений
Адекватность восприятия информации, идущей от педагога			

Умение слушать и слышать педагога	обучающийся испытывает серьезные затруднения в восприятии информации, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	обучающийся работает с помощью педагога	работает самостоятельно, не испытывает затруднений
Способность самостоятельно готовить свое рабочее место к деятельности и убирать его за собой			
Умение организовать свое рабочее место	обучающийся испытывает серьезные затруднения при подготовке рабочего места, нуждается в постоянной помощи и контроле педагога	готовит рабочее место с помощью педагога или родителей	готовит рабочее место самостоятельно, не испытывает затруднений
Соответствие реальных навыков соблюдения правил безопасности программным требованиям			
Навыки соблюдения в процессе деятельности правил безопасности	ребенок овладел менее 1/2 объема навыков соблюдения правил безопасности, предусмотренных программой	объем усвоенных навыков составляет более 1/2	ребенок освоил практически весь объем навыков, предусмотренных программой за конкретный период)
Аккуратность и ответственность в работе			
Умение аккуратно выполнять работу	удовлетворительно	хорошо	отлично
Участие в конкурсах, фестивалях различного уровня			

Разнообразие творческих достижений	редко участвует в конкурсах внутри объединения	участвует в конкурсах внутри объединения, учреждения	регулярно принимает участие в конкурсах в масштабе района, города

Формы фиксации результатов

- информационная карта,
- видеозапись
- грамота
- диплом
- журнал посещаемости
- материал анкетирования и тестирования
- портфолио
- протокол соревнований
- фото
- свидетельство (сертификат)
- статья и др.

Варианты контрольно-измерительных материалов

Задание, анкета, вопросы для беседы, схема анализа проекта.

Методические материалы

Педагогические методики и технологии

С целью эффективности реализации программы целесообразно использовать такие методы и технологии:

- объяснительно-иллюстративный (рассказ, объяснение, беседа, учебные пособия, наглядные пособия (фильм, фото и т.д.));
- практический (многократное повторение движений, для овладения техникой в целом);
- исследовательский (самостоятельный поиск информации, понятий, подходов, решений, преобразований и т.п.).
- репродуктивный (повторение операций по этапам за педагогом)

Дидактические материалы

Программа полностью укомплектована дидактическими материалами: экранные видео лекции, видеоролики, плакаты.
Наглядные пособия: схемы, таблицы, иллюстрации, видео- и фотоматериалы

Информационные источники

- *список литературы для использования педагогом*

1. Барышева Т.А. Креативность. Диагностика и развитие. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И.Герцена, 2002.
2. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html (дата обращения
3. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
4. Биард Р.У., МакЛэйн Т.У. Малые беспилотные летательные аппараты. – Москва: Техносфера, 2018.
5. Гололобов В.Н., Ульянов В.И. Беспилотники для любознательных. – Санкт-Петербург: Наука и Техника, 2018.
6. Яценков В.С. Твой первый квадрокоптер: теория и практика. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург,2015.
7. 3.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.
8. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером
9. [Электронный ресурс] / А. Е. Гурьянов // Инженерный вестник. – МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – № 8. – Режим доступа: http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html. (Дата обращения: 31.10.2016).
10. Фетисов В.С., Неугодникова Л.М., Адамовский В.В., Красноперов Р.А. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние: [Электронный ресурс]. – Уфа, 2014. URL: – https://coollib.com/b/322192/read .
11. Геоскан Пионер: Документация. Загрузки. Видео: [Электронный ресурс] //сайт GEOSCAN. URL: https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/

- *Список литературы в адрес учащихся и родителей*

1. Понфиленок, О.В.Клевер. Конструирование и программирование квадрокоптеров / О.В. Понфиленок, А.И. Шлыков, А.А. Коригодский. — Москва, 2016.
2. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html. (Дата обращения: 31.10.2016).

- *перечень интернет-источников:*

1. Лекции от «Коптер-экспресс» https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344
2..https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0
3. http://alexgyver.ru/quadcopters/
4. http://avia.pro/blog/ Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.

Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования
Дом детского творчества Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБУ ДО ДДТ Красносельского района Санкт-Петербурга)

УТВЕРЖДЕН

приказом от 31.08.2023 № 66-од

Директор

_____

М.Д. Иваник

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
реализации дополнительной общеразвивающей программы «ТЕХНОКЛЮЧ. ПРОГРАММИРОВАНИЕ КВАДРОКОПТЕРОВ»
на 2023-2024 учебный год

Год обучения	**Дата начала обучения по программе**	**Дата окончания обучения по программе**	**Коли часов учебных недель**	**Коли часов учебных дней**	**Коли часов учебных часов**	**Режим занятий**
1 год	06.09.23	26.06.24	40	40	80	2 раза в неделю по 2 часа

* - учебный час 40 минут.

Режим работы в период школьных каникул

Занятия проводятся по расписанию или утвержденному временному расписанию, составленному на период каникул, в форме экскурсий, работы творческих групп.