

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя образовательная школа №18
с углубленным изучением математики
Василеостровского района Санкт-Петербурга

Принята
на Педагогическом совете
Протокол от 26.08.2022 г.
№ 19

Утверждена

Директор ГБОУ СОШ №18



Приказ № 297

«26»

20 22 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА
«Основы управления беспилотных летательных аппаратов»
для детей 12-16 лет
срок реализации 1 год**

Автор составитель:
Рябошапко Д.А.

Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» **технической** направленности составлена в соответствии с основными положениями Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и реализует актуальные на сегодняшний день компетентностный, личностно-ориентированный и деятельностный подходы.

Содержание дополнительной общеобразовательной программы «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» направлено на формирование и развитие творческих способностей учащихся, их раннее профессиональное самоопределение и личностное развитие, а также на выявление и поддержку талантливых и одаренных детей.

В ходе занятий повышается коммуникативная активность каждого ребенка, происходит развитие его творческих способностей. Повышается мотивация к обучению. У обучающихся, занимающихся БПЛА, улучшается память, развивается мелкая моторика и пространственное мышление.

Уровень освоения программы базовый.

Базовые нормативные документы:

- Конвенция о правах ребенка;
- Федеральный закон Российской Федерации «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г.;
- Концепция развития дополнительного образования детей // Распоряжение Правительства Российской Федерации от 04.09.2014 г. №1726-р;
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года// Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29.05.2015 г. № 996-р;
- Приказ Минобрнауки России № 196 от 09.11.2018 г. «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача РФ № 41 от 04.07.2014 г. «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;
- Дополнительная общеобразовательная программа «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» для обучающихся 12-16 лет, срок освоения 1 год;
- Инструкции по охране труда и технике безопасности.

Актуальность программы заключается в том, что в настоящее время беспилотные летательные аппараты (БПЛА) различных типов и конструкций довольно сильно востребованы в самых различных сферах деятельности человека, их функционал ограничивается лишь текущим уровнем технологического развития и фантазией человека. Наиболее широко БПЛА применяются в строительстве, картографии, сельском хозяйстве, электроэнергетике, добывающей, в частности, нефтегазовой промышленности, в военных и исследовательских целях. Также перспективным является применение БПЛА в логистике. В связи с вышесказанным люди, обладающие навыками конструирования, программирования и управления, станут сильно востребованы в ближайшем будущем. Таким образом, учащиеся получают возможность приобрести знания и навыки в довольно востребованной области, что, несомненно, поможет многим при выборе своей будущей профессии и последующем

трудоустройстве. Помимо этого учащиеся развивают в себе такие качества, как логическое мышление, умение эффективно решать поставленные задачи, умение формулировать и грамотно высказывать свои мысли окружающим, способность правильно применять имеющиеся знания в практических задачах.

Отличительной особенностью программы является тот факт, что обучающиеся в рамках курса получают знания и навыки из нескольких предметных областей, при этом в процессе обучения упор делается на практическое применение знаний, полученных как в рамках общего образования, так и на теоретических занятиях курса. Иными словами перед учащимися ставится «живая» задача, решение которой актуально для какой-либо сферы применения БПЛА. Стоит отметить, что на этапе и предложении решения, и его практической реализации учащимся предоставляется определенная доля самостоятельности, с целью развития умения принимать взвешенное решение и разумной инициативы. Также в образовательном процессе присутствует игровая составляющая, которая выражается в соревновании между учащимися или командами учащихся при решении практических задач, сформулированных в игровом формате.

Адресат программы: для обучения принимаются учащиеся в возрасте 12-16 лет без дополнительной подготовки.

Цель программы: развитие научно-технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения учащихся в процессе сборки и пилотирования БПЛА.

Задачи программы:

Обучающие:

- дать первоначальные знания по устройству квадрокоптера;
- научить основным приемам сборки и программирования квадрокоптера;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования, программирования;
- способствовать формированию общеучебных и универсальных навыков (формулировать цели деятельности, планировать ее, осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет, и др.);
- рассмотреть вопросы практической значимости БПЛА в жизни человека;
- научить приемам реализации технических проектов;
- научить настраивать и находить повреждения в конструкции квадрокоптера.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать мелкую моторику, внимательность, аккуратность и изобретательность;
- содействовать развитию логического мышления и памяти;
- развивать внимание, речь, коммуникативные способности;
- развивать умение работать;
- развивать умение принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
- развивать личностное и профессиональное самоопределение учащихся.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности как необходимых для успешной работы в команде качеств;
- формировать активную личностную позицию;
- мотивировать на достижение коллективных целей.

Условия реализации программы:

Группа формируется до 15 человек без предварительного отбора.

Кадровое и материально-техническое обеспечение программы

Реализацию данной программы осуществляет педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование по профилю электротехники и информатики (допускается реализация программы студентами старших курсов, осваивающих смежные специальности).

Для теоретических занятий подходит компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-техническим нормам, оснащенный доской, проектором, экраном, выходом в Интернет и индивидуальными рабочими местами, отвечающими требованиям для данного возраста обучающихся. Для практических занятий предпочтительно использовать просторное помещение, в котором есть возможность выделить свободный от посторонних предметов объем 3х3х3 м.

Необходимо наличие следующего оборудования, согласно перечня:

1. Компьютеры — 15 шт. (2 ГГц, 2ГБ, SVGA, манипулятор типа «Мышь», Windows 7 и выше, монитор, поддерживающий разрешение экрана 1024x768 85 Гц, звуковая карта).
2. Квадрокоптеры «Пионер» - 15 шт.
3. Пульты дистанционного управления FlySky-i6s – 15 шт.
4. Ремонтные комплекты – 15 шт.
5. FPV-очки – 15 шт.
6. FPV-камеры – 15шт.
7. Камеры OpenMV – 15 шт.
8. LED-модули – 15 шт.
9. Модули захвата груза – 15 шт.
10. Бортовые модули навигации в помещении – 15 шт.
11. Система УЗ-навигации в помещении «Локус» - 15 шт.
12. Сеть-безопасное пространство -1 шт. (3х3х3 м).

Программное обеспечение: программное обеспечение для программирования TRIK studio, Geoscan Pioneer Station, PyCharm; виртуальный симулятор полетов FPVFreerider.

Особенности организации образовательного процесса

Срок реализации программы — 1 год. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 учебных часа (72 часа в год).

Основной формой организации образовательного процесса по программе «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» является учебное занятие, включающее теоретическую и практическую части.

Учебный план состоит из 6 основных разделов:

№ раздела	Название раздела
Раздел 1	Введение в предмет
Раздел 2	Сборка беспилотных авиационных систем
Раздел 3	Пилотирование
Раздел 4	Программирование
Раздел 5	Аэрофотосъёмка
Раздел 6	Создание проектов

Темы предметных модулей осваиваются учащимися не последовательно, а параллельно. Так можно добиться максимального погружения в предмет, высокой заинтересованности и комплексного подхода к обучению.

Планируемые результаты:

Личностные:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности ;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с БПЛА.

Метапредметные:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение формировать умение ставить цель по созданию творческой работы и планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- умение адекватно воспринимать достигнутый результат;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе ее оценки и учета характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве с педагогом ставить новые учебные задачи;

- умение 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;
- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах учащегося, информационной среде образовательного учреждения, в 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 синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельное достраивание с восполнением недостающих компонентов;
- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- умение признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов;
- умение управлять поведением партнера (контролировать, корректировать, оценивать его действия);
- умение уметь с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- умение владеть монологической и диалогической формами речи.

Предметные:

По окончании обучения учащиеся должны знать:

- правила безопасной работы;
- основные компоненты квадрокоптера «Пионер»;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- способы использования созданных программ;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов;
- основы пилотирования;
- основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера.

По окончании обучения учащиеся должны уметь:

- использовать основные алгоритмические конструкции для решения задач;
- конструировать различные модели;
- использовать созданные программы;
- применять полученные знания в практической деятельности.

По окончании обучения учащиеся должны владеть:

- навыками работы с БПЛА;
- навыками работы в TRIK studio;
- навыками программирования на языке Lua;
- навыками программирования на языке Python.

Учебный план 1 года обучения (72 часа)

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы промежуточной аттестации и контроля
		всего	теория	практика	
	Введение в БПЛА	6	3.5	2.5	
..1	Инструктаж по технике безопасности	1	0.5	0.5	Опрос, беседа
..2	Введение в историю и типы БПЛА	1	0.5	0.5	Опрос, беседа
..3	Теоретические основы БПЛА	4	2	2	Опрос, беседа
	Сборка беспилотных авиационных систем	4	1	3	
..1	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу	2	1	1	Опрос, беседа
..2	Сборка квадрокоптера «Пионер» и настройка полетного контроллера	2	0.5	1.5	Готовая модель
	Пилотирование	16	2.5	13.5	
..1	Обучение управлению квадрокоптером в виртуальном симуляторе	4	1	3	Опрос, беседа
..2	Визуальное управление квадрокоптером, выполнение упражнений	6	0.5	5.5	Тест, упражнения
..3	Управление квадрокоптером от первого лица, выполнение упражнений	4	0.5	3.5	Упражнения

И.4	Игровые соревнования	2	0.5	1.5	Соревнования
	Программирование	32	8.5	23.5	
И.1	Основы работы в программной среде TRIK Studio	6	1.5	4.5	Опрос, беседа
И.2	Основы программирования на языке Lua	4	2	2	Опрос, беседа
И.3	Основы программирования на языке Python	4	2	2	Опрос, беседа
И.4	Создание автономных программ	6	2	4	Готовая программа
И.5	Пилотирование с использованием автономных программ	4	1	3	Упражнения
И.6	Отработка программ в системе позиционирования помещения	4	0.5	3.5	Готовая программа
И.7	Игровые соревнования	4	0.5	3.5	Соревнования
	Аэрофотосъемка	6	2	4	
И.1	Введение в аэрофотосъемку	2	1	1	Опрос, беседа
И.2	Автоматическая съемка объектов	4	1	3	Готовая программа
	Создание проектов	8	1	7	
И.1	Работа над проектом	6	0.5	5.5	Самостоятельная работа
И.2	Защита проекта	2	0.5	1.5	Беседа, презентация
	ИТОГО за год:	72	18.5	53.5	

Календарный учебный план

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	11.11.2022	21.07.2023	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

Рабочая программа
Календарно-тематическое планирование

Программа «Основы управления беспилотных летательных аппаратов»

2022/2023 учебный год

Группа №1

День занятий – пятница

Задачи:

Обучающие:

- знакомство учащихся с устройством, основами функционирования, управления и программирования квадрокоптера;
- формирование общенаучных и технологических навыков конструирования, проектирования и программирования;
- формирования навыков реализации технических проектов.

Развивающие:

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности и изобретательности;
- развитие внимания, речи, коммуникативных способностей;
- развитие умения принимать нестандартные решения в процессе конструирования и программирования;
- развитие личностного и профессионального самоопределения учащихся.

Воспитательные:

- воспитание умения работать в коллективе;
- содействие формированию лидерских качеств и чувства ответственности как необходимых для успешной работы в команде качеств;
- формирование активной личностной позиции;
- ориентирование на достижение коллективных целей.

Результаты:

Личностные:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремленности, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- воспитание чувства справедливости, ответственности;
- начало профессионального самоопределения, ознакомление с миром профессий, связанных с БПЛА.

Метапредметные:

- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение формировать умение ставить цель по созданию творческой работы и планировать достижение этой цели;

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- 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;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение уметь с достаточной полнотой и точностью выразить свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации.

Предметные:

- знать правила безопасной работы;
- знать основные компоненты квадрокоптера «Пионер»;
- знать компьютерную среду, включающую в себя графический язык программирования;
- знать способы использования созданных программ;
- знать основы пилотирования;
- знать основные алгоритмические конструкции, этапы решения задач с использованием компьютера;
- применять полученные знания в практической деятельности;
- обладать навыками работы с БПЛА;
- обладать навыками работы в TRIK studio;
- обладать навыками программирования на языке Lua;
- обладать навыками программирования на языке Python.

№ л/п	Наименование раздела (темы) ОП, количество часов в соответствии с учебно- тематическим планом ОП	Тема занятия, содержание (теоретическая и практическая часть)	Дата проведения занятия по плану/ фактическая		Количество часов	Формы подведения итогов	Место проведения
			по плану	фактическая			
Модуль 1. Введение в БПЛА							
1	Тема 1. Инструктаж по технике безопасности.	Анкетирование учащихся. Инструктаж по ТБ. Типы БПЛА.	11.11.22		2 часа	Анкета Беседа, опрос	Аудитория
	Тема 2. Введение в историю и типы БПЛА.						
2		Детали и узлы квадрокоптера. Бесколлекторные двигатели. Коллекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с двигателями.	18.11.22		2 часа	Беседа, опрос	Аудитория
3	Тема 3. Теоретические основы БПЛА.	Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором. Полетный контроллер. Приемник. Техника безопасности. Полетный контроллер. Пульт управления. Техника безопасности.	25.11.22		2 часа	Беседа, опрос	Аудитория
Модуль 2. Сборка беспилотных авиационных систем							
4	Тема 4. Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу.	Набор Геоскан «Пионер- базовый» и пульт ДУ FlySky-i6s. Знакомство с деталями конструктора. Техника безопасности при работе с квадрокоптерами.	02.12.22		2 час	Беседа, опрос	Аудитория

5	Тема 5. Сборка квадрокоптера «Пионер» и настройки полетного контроллера.	Сборка корпуса квадрокоптера Геоскан «Пионер-базовый». Подключение двигателей. Проверка направления вращения. Подключение пульта управления FlySky-i6s к приемнику. Подключение одного пульта управления к нескольким квадрокоптерам одновременно. Настройка полетного контроллера в программе PioneerStation.	09.12.22	2 часа	Модель, беседа	Аудитория			
Модуль 3. Пилотирование									
6	Тема 6. Обучение управлению квадрокоптером в виртуальном симуляторе.	Компьютерный виртуальный симулятор FPVFreefider. Основы работы в программе. Управление квадрокоптером в виртуальном симуляторе FPVFreefider.	16.12.22	2 часа	Беседа, опрос	Аудитория			
7			23.12.22	2 часа	Беседа, опрос	Аудитория			
8		Подготовка квадрокоптера Геоскан «Пионер-базовый» к первому запуску с помощью пульта FlySky-i6s. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления. Теория визуального управления.	30.12.22	2 часа	Беседа, опрос	Аудитория			
9	Тема 7. Визуальное управление квадрокоптером.	Изучение основных упражнений: висение, полёт в зоне пилотирования, вперед-назад, вправо-влево, посадка при помощи квадрокоптера Геоскан «Пионер-базовый» и пульта FlySky-i6s.	06.01.23	2 часа	Упражнения, беседа	Аудитория			