

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №547
Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ СОШ №547 Красносельского района Санкт-Петербурга)

ПРИНЯТА
педагогическим советом
решение от _____
протокол № _____

УТВЕРЖДЕНА
приказом от _____ № _____
Директор
_____ А. Г. Малая

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ
ПРОГРАММА
«УПРАВЛЕНИЕ ДРОНАМИ»**

Возраст учащихся: 10-17 лет
Срок реализации: 1 год

Разработчик программы:

педагог дополнительного образования
Полюхович-Серницкий Анатолий Ежиевич

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Направленность данной программы – **техническая.**

Адресат программы: для обучения принимаются учащиеся 10-17 лет, проявляющие интерес к сфере БПЛА.

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.

В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, мультикоптеров. Если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Это обусловлено тем, что самые распространенные мультироторные дроны – квадрокоптеры – сравнительно просты в изготовлении и дешевы. Вместе с тем, квадрокоптеры универсальны и способны решать огромное количество самых разнообразных задач: проведение воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, участие в поисково-спасательных операциях, метеорологические исследования, разведка, мониторинг сельскохозяйственных угодий, доставка грузов, кинематография, изобразительное искусство, обучение и многое другое. Такая популярность и широта применения БПЛА обуславливает большой интерес со стороны подрастающего поколения к сфере квадрокоптеров, как доступных многофункциональных программируемых роботов, способных решать широкий спектр задач. Благодаря увеличению возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Настоящая образовательная программа позволяет получить ребенку навыки в управлении и эксплуатации квадрокоптера, но и нацеливает обучающихся на осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве или профессии - оператор БПЛА. Дополнительно в процессе обучения управлению полетом квадрокоптера актуальным является развитие сопутствующих навыков, таких как: программирование, понимание принципов полета летательного аппарата, введение в физику связанных процессов: электротехнику, аэродинамику.

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

Содержание общеобразовательной программы 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.

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

Отличительная особенность образовательной программы состоит в том, что изучение БПЛА дает возможность в дальнейшем объединить творческий процесс программирования и управления в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления через техническое творчество.

Уровень освоения программы — общекультурный.

Срок и объем реализации программы: 1 год обучения, 72 учебных часа

Цели и задачи программы

Цель - формирование начальных знаний и инженерных навыков управления и эксплуатации БПЛА (квадрокоптеров) и раннего профессионального самоопределения учащихся.

Для реализации поставленной в программе цели необходимо решить **следующие задачи:**

Обучающие:

- Сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером;
- Обучить основным приемам управления и эксплуатации беспилотных летательных систем;
- Сформировать навыки пилотирования БПЛА в режиме авиасимулятора;
- Сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата;
- формировать представления о конструкциях, механизмах, используемых в БПЛА, их назначении, перспективах развития;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков управления квадрокоптером;
- осуществлять библиографический поиск, находить и обрабатывать необходимую информацию из различных источников, включая Интернет, и др;
- научить находить повреждения в конструкции квадрокоптера и самостоятельно их ликвидировать.

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 принимать нестандартные решения в процессе управления;
- развивать личностное и профессиональное самоопределение учащихся;
- развить навыки самостоятельной работы в учебно-познавательной деятельности;

- способствовать развитию технического мышления и творческого подхода к работе.

Воспитательные:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности, как необходимых качеств для успешной работы в команде;
- формировать активную личностную позицию;
- мотивировать на достижение коллективных целей;
- формировать потребность в творческой деятельности, стремление к самовыражению через техническое творчество;
- приобщать к планированию работы по реализации замысла, предвидению результата и достижению его;
- способствовать воспитанию организационно-волевых качеств личности для успешной деятельности, такие как усидчивость, настойчивость, терпение, самоконтроль.

Планируемые результаты освоения учащимися программы

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.
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;
- 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:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение выслушивать собеседника и вести диалог;

- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации

Предметные:

- знания по устройству и применению квадрокоптеров;
- технику безопасности и требования, предъявляемые к эксплуатации БПЛА;
- роль и место БПЛА в жизни современного общества, историю и перспективы их развития;
- основные понятия и технические термины БПЛА;
- методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей, порядок поиска неисправностей в квадрокоптерах;
- владеть основными навыками управления квадрокоптером;
- уметь определять простейшие неисправности в работе квадрокоптера;
- самостоятельно настраивать пульт управления, калибровать полетные контроллеры, заряжать и заменять аккумуляторные батареи и вышедшие из строя пропеллеры.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Язык реализации: русский.

Форма обучения: очная.

Особенности реализации образовательного процесса: программа рассчитана на возраст учащихся – 10-17 лет. При записи в объединение специальной подготовки не требуется, пол значения не имеет. Наполняемость учебной группы – 10-15 человек. Возможен прием на обучение по программе в течение учебного года по результатам собеседования.

Особенности организации образовательного процесса

Программа предполагает разноуровневый подход, обеспечивая равный доступ к образованию для всех обучающихся, с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей.

Формы организации деятельности учащихся на занятии: групповая, индивидуально-групповая, индивидуальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая.

Условия набора учащихся: для обучения по программе принимаются учащиеся в возрасте 10-17 лет, независимо от уровня подготовленности, на основании заявления родителей (законных представителей) ребенка.

Условия формирования групп: разновозрастные группы.

Количество детей в группе: 15 человек.

Формы проведения занятий: лекции, дискуссии, семинары, экскурсии, обучающие игры.

Формы организации деятельности учащихся на занятиях: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая.

Материально-техническое обеспечение программы

№ п/п	Наименование	Назначение/краткое описание функционала оборудования	Количество
1	Учебное (обязательное) оборудование		
1.1	Квадрокоптер	Квадрокоптер для начального знакомства, отработки азов пилотирования	5
1.2	Комплект для FPV-полетов (камера, видеопередатчик, видеоприемник, антенны, мониторчик, батарейки)	Комплект для полетов от первого лица	3
1.3	Квадрокоптер с фотокамерой на гиростабилизированном подвесе	Квадрокоптер для обучения аэросъемке, настройке и обслуживанию БПЛА и полетам по маршруту с помощью GPS	1
2	Презентационное оборудование		
2.1	Интерактивная доска	Подача информационного материала	1
3	Компьютерное оборудование		
3.1	Ноутбук	Работа с ПО БПЛА	10
3.2	Мышь	Работа с ПК и/или ноутбуком	10
3.3	Кабель для симулятора полетов	Работа с симулятором визуальных и FPV полетов	10
3.4	Тележка для зарядки и хранения ноутбуков	Тумба для хранения и зарядки ноутбуков	1
4	Программное обеспечение		
4.1	Симулятор полетов DJI. Симулятор FPV Freerider		1
5	Мультимедийное оборудование: принтер, ксерокс, сканер, мультимедийный проектор		1

помещения – учебный класс-мастерская, спортивный зал (актовый зал), приспособленный для обучения управлению квадрокоптером

Информационное обеспечение

Для занятий по программе используются видео- и фотоматериалы, документальные видеофильмы, интернет источники (сайты по истории и развитию авиации, БПЛА и т.д.).

Кадровое обеспечение программы: программу реализует педагог дополнительного образования, соответствующий квалификационным характеристикам по должности «педагог дополнительного образования».

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Названия раздела/темы	Количество часов			Формы аттестации и контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Знакомство с БПЛА	6	4	2	
1.1.	Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы. Классификация БПЛА	2	1	1	
1.2.	Основные базовые элементы БПЛА и их назначение	2	1	1	Текущий контроль. Тест
1.3	Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов	2	2	-	Опрос
2.	Настройка БПЛА	6	3	3	
2.1.	Настройка пульта управления квадрокоптера. Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера	2	1	1	
2.2.	Настройка параметров автопилота квадрокоптера . Работа с логами автопилота	2	1	1	
2.3.	Неисправности квадрокоптера	2	1	1	Текущий контроль. Практическое задание
3.	Пилотирование БПЛА	38	9	29	
3.1.	Виртуальный симулятор	6	1	5	
3.2.	Система навигации в помещении	2	1	1	
3.3.	Первый взлет. Зависание на малой высоте	4	1	3	
3.4.	Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме	4	1	3	
3.5.	Полет на малой высоте по траектории	4	1	3	Текущий контроль. Практическое задание

3.6.	Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»	4	1	3	
3.7.	Выполнение упражнения «облёт по кругу»	4	1	3	Промежуточная аттестация. Зачет
3.8.	Выполнение упражнений «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка»	4	1	3	
3.9.	Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне	6	1	5	
4.	Аэрофотосъемка	6	2	4	
4.1.	Выбор оборудования. Изучение принципов аэрофотосъемки	2	1	1	Беседа
4.2.	Работа в Agisoft Metashape	4	1	3	
5.	Настройка, установка FPV – оборудования	8	2	6	
5.1.	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка	2	1	1	
5.2.	Установка и подключение радиоприёмника видеоборудования.	2	1	1	
5.3.	Пилотирование с использованием FPV-оборудования	4	-	4	Текущий контроль. Зачет
6.	Итоговые соревнования	6	1	5	
6.1.	Правила проведения соревнований	2	1	1	Беседа, опрос
6.2.	Соревнования	4	-	4	
7.	Итоговое занятие	2	-	2	Итоговая аттестация
	ИТОГО	72	21	51	

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №547 Красносельского района Санкт-
Петербурга
(ГБОУ СОШ №547 Красносельского района Санкт-Петербурга)

УТВЕРЖДЕНА
приказом от _____ № _____
Директор

_____ А. Г. Малая

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дополнительной общеразвивающей программы
«Управление дронами»

Главные задачи

Обучающие:

- познакомить учащихся с историей зарождения и становления беспилотной авиации и перспективами ее развития и использования;
- познакомить с устройством и основными узлами и элементами конструкции квадрокоптера;
- обучить основным приемам управления и эксплуатации беспилотных летательных систем.
- сформировать навыки пилотирования квадрокоптера в режиме авиасимулятора;
- сформировать умения и навыки визуального пилотирования квадрокоптера;
- способствовать формированию общенаучных и технологических навыков управления квадрокоптером.

Развивающие:

- формировать внутреннюю мотивацию учащихся к продуктивному техническому творчеству;
- организовать творческую среду, стимулирующую проявление и развитие у детей внутренних возможностей к творчеству;
- 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 принимать нестандартные решения в процессе управления;
- развить навыки самостоятельной работы в учебно-познавательной деятельности.

Воспитательные:

- формировать ответственное отношение к результату собственной деятельности;
- формировать и развивать следующие необходимые качества учащегося:
 - восприимчивость к новому и необычному,
 - самостоятельность в наблюдениях и обобщениях,
 - восприимчивость к новому и необычному;
- содействовать формированию лидерских качеств и чувства ответственности, как необходимых качеств для успешной работы в команде;

- формировать активную личностную позицию.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1. *Овладение теоретическими знаниями и специальной терминологией по основным разделам программы:*

- по истории зарождения и становления беспилотной авиации и перспективам ее развития и использования;
- о различных типах и классификации беспилотных летательных аппаратов;
- о назначении и устройстве основных частей и узлов беспилотных летательных аппаратов;
- о действующих нормативно-правовых документах по использованию беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации;
- о теории FPV пилотирования

1. *Овладение практическими умениями и навыками по основным разделам программы, специальным оборудованием и оснащением:*

- соблюдать технику безопасности и следовать требованиям, предъявляемым к эксплуатации БПЛА;
- подготавливать БПЛА к полету;
- владеть основными навыками управления квадрокоптером;
- уметь определять простейшие неисправности в работе квадрокоптера;
- самостоятельно настраивать пульт управления, калибровать полетные контроллеры, заряжать и заменять аккумуляторные батареи и вышедшие из строя пропеллеры.

3. *Сформированность метапредметных компетенций:*

- планировать и грамотно осуществлять учебные действия в соответствии с поставленной задачей, находить варианты решения различных технических задач;
- стремиться к освоению новых знаний и умений, к достижению более высоких результатов;
- использовать средства информационных технологий для решения учебных задач;
- вести диалог, распределять функции и роли в процессе выполнения коллективной творческой работы.

4. *Сформированность личностных компетенций:*

- устойчивого интереса к техническому творчеству;
- уважительного отношения к труду;
- освоения социальных норм, правил поведения в обществе;
- установки на безопасный и здоровый образ жизни.

5. *Сформированность творческих навыков в выполнении программы.*

- возможность раскрыть свой творческий потенциал;
- освоение разнообразных технологий и способов творческой деятельности;
- решение всевозможных технических задач различными методами и средствами;
- терпимость к неопределенным ситуациям и конструктивная активность в их разрешении;

6. *Участие в социально- и лично- значимой деятельности (познавательной, творческой, игровой и др.).*

СОДЕРЖАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО МОДУЛЯ

Раздел 1. Знакомство с БПЛА

Тема 1.1. Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы

Теория. Организация занятий и основные требования. Вводный инструктаж по охране труда, технике безопасности и правилам поведения на занятиях. Определение БПЛА. Историческая справка. Беспилотные аппараты в России и в мире. Перспективы развития БПЛА.

Практика. Выполнение теста по изученному материалу.

Тема 1.2. Классификация БПЛА

Теория. Классификация БПЛА по взлетной массе и дальности действия: микро и мини-БПЛА легкие малого радиуса действия, легкие среднего радиуса действия, средние, среднетяжелые, тяжелые среднего радиуса действия, тяжелые большой продолжительности полета, беспилотные боевые самолеты. Классификация БПЛА по назначению: военные и гражданские. Классификация БПЛА по принципу полета: самолетного типа с гибким крылом, вертолетного типа с машущим крылом, аэростатического типа.

Практика. Выполнение теста по изученному материалу.

Тема 1.3. Основные базовые элементы БПЛА и их назначение

Теория. Автопилот. Функции автопилота: оценка положения и параметров движения БПЛА в пространстве; управление исполнительными механизмами и двигательной установкой; информационный обмен с пунктом управления. Инерциальные датчики измеряют угловые скорости аппарата и линейные ускорения. Система навигации определяет координаты БПЛА. Стандартная навигационная система – приемник Глобальной навигационной спутниковой системы (далее – ГНСС) GPS и ГЛОНАСС. Аккумуляторные батареи. Двигательная установка приводит в движение БПЛА, преобразуя энергию источника в механическую. Двигательная установка делится на двигатель и системы, обеспечивающие его работу. Канал связи – для обмена информацией с пунктом управления. Дуплексный или полудуплексный, широкополосной или узкополосной радиоканалы. Архитектура радиоканала – от «точка-точка» до «mesh».

Практика. Демонстрация работы БПЛА. Выполнение теста по темам раздела «Знакомство с БПЛА».

Тема 1.4. Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов

Действующие нормативно-правовые документы по использованию беспилотных летательных аппаратов в Российской Федерации и в других странах

Раздел 2. Настройка БПЛА

Тема 2.1. Настройка пульта управления квадрокоптера

Теория. Установка на компьютере программы Pioneer Station. Скачать бесплатную версию на сайте Геоскан Пионер <https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/>. Обновление прошивки – установка последней актуальной версии. Настройка пульта. Настройка вкладки FUNCTION: REVERSE – Ch2 и Ch – Rev; AUX.CHANNELS – Channel 5 –

CHTYPE – SW_x – SwA – SwC; AUX.CHANNELS – Channel 6 – CHTYPE – SW_x – SWD; AUX.CHANNELS – Channel 7 – CHTYPE – SW_x – SwA – SWB. Во вкладке SUSTEM: OUTPUT MODE – Output – PPM; STICKS MODE – M2 (Mode 2).

Практика. Установка программы. Настройка пульта управления.

Тема 2.2. Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера

Теория. Настройка связи пульта с приемником – привязка. Меню настроек пульта/ вкладка SYSTEM/ пункт RxBind/ кнопка BIND. Нажатие кнопки с одновременным подключением аккумулятора.

Практика. Настройка связи пульта управления с приемником.

Тема 2.3. Настройка параметров автопилота квадрокоптера . Работа с логами автопилота

Теория. Подключить «Пионер» к компьютеру. Войти в программу Pioneer Station/ вкладка Настройка параметров автопилота/ Параметры. Текущие параметры отображаются в правой части окна. Параметры можно изменить и сохранить. Кнопки LPS, GPS, OPT – каждая из них загружает в квадрокоптер стандартный набор параметров полета. Работа с логами автопилота. Скачивание файла лога. Просмотр файла лога.

Практика. Настройка связи пульта управления с приемником.

Тема 2.4. Неисправности квадрокоптера

Теория. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. Настройка, подключение аппаратуры.

Практика. Самостоятельная работа «Поиск и устранение неисправностей, замена элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры».

Раздел 3. Пилотирование БПЛА

Тема 3.1. Виртуальный симулятор

Теория. Симулятор FPV Freerider. Скачать бесплатную версию на сайте Геоскан Пионер <https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/>. Подключение пульта FlySkYi6S к компьютеру проводом MicroUSB. Запустить симулятор.

Интерфейс программы. Основы работы в программе. Карта пилотирования. Анализ полетов, ошибок пилотирования.

Практика. Отработка навыков управления квадрокоптером в симуляторе FPV Freerider. Зачет.

Тема 3.2. Система навигации в помещении

Теория. Ручное визуальное пилотирование. Создание контролируемой полетной зоны, обеспечивающей точное и безопасное управление квадрокоптером.

Практика. Установка полетной зоны. Установка на коптер бортового модуля навигации в помещении.

Тема 3.3. Первый взлет. Зависание на малой высоте

Теория. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Тема 3.4. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме

Теория. Взлет. Зависание. Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Тема 3.5. Полет на малой высоте по траектории

Теория. Взлет. Полет на малой высоте по траектории. Посадка. Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Тема 3.6. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»

Теория. Взлет. Зависание. Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо». Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Тема 3.7. Выполнение упражнения «облёт по кругу»

Теория. Взлет. Полёт по кругу. Зависание боком к себе. Полет боком к себе «вперед-назад» и «влево-вправо». Полёт боком к себе «влево-вправо» по одной линии с разворотом. Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Тема 3.8. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка»

Теория. Взлет. Выполнение фигур «челнок», «восьмерка», «коробочка», «змейка». Посадка. Анализ ошибок пилотирования.

Практика. Управление квадрокоптером в полетной зоне.

Тема 3.9. Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне

Практика. Зачет по ручному управлению квадрокоптером в полетной зоне.

Раздел 4. Аэрофотосъемка

Тема 4.1. Выбор оборудования. Изучение принципов аэрофотосъемки

Теория. Основы аэрофотосъемки. Предназначение. Выбор оборудования. Сравнительная характеристика.

Практика. Аэрофотосъемка в полетной зоне. Разработка технологии автоматической съемки объекта.

Тема 4.2. Работа в Agisoft Metashape

Теория. Основные принципы работы в Agisoft Metashape. Интерфейс. Основные принципы работы с 3D-оборудованием.

Практика.

Выбор оборудования. Пробная печать на 3D-принтере. Кейс-игра «Фоторужье». Решение кейса «Прототип».

Раздел 5. Настройка, установка FPV – оборудования

Тема 5.1. Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка

Теория. Основы видеотрансляции: принципы передачи видеосигнала, устройство и характеристики применяемого оборудования. Оборудование для видеотрансляции.

Практика: Настройка FPV. Учебные полеты.

Тема 5.2. Установка и подключение радиоприёмника видеооборудования.

Теория. Оборудование передачи видео и OSD. Полётное задание и теория FPV пилотирования. Связь приемник-передатчик, качество передачи. Настройка

Практика. Учебные полеты с использованием FPV.

Тема 5.3. Пилотирование с использованием FPV-оборудования

Практика. Контрольные упражнения. Полёт по маршруту. Установка элементов дистанции и полет по дистанции. Отработка практических заданий

Раздел 6. Итоговые соревнования

Тема 6.1. Правила проведения соревнований

Теория. Регламент соревнований. Анализ критериев соревнований. Правила техники безопасности при проведении соревнований.

Практика. Визуальная проверка модели. Корректировка модели. Публикация фото- и видеоматериалов, необходимых для участия в соревнованиях.

Тема 6.2. Соревнования

Практика. Установка элементов дистанции. Проведение соревнований.

7. Итоговое занятие. Итоговая аттестация.

МЕТОДИЧЕСКИЕ И ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Методические материалы

Методы обучения:

На занятиях используются следующие методы обучения:

- словесные (рассказ, беседа, лекция);
- наглядные (показ, демонстрация, экскурсия);
- практические (выступление);
- исследовательские (самостоятельный поиск информации, понятий, подходов, решений, преобразований и т.п.).

Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения демонстрируемых материалов)

Метод объяснительно-иллюстративный (показ видеофильмов, программ)

Репродуктивный (повторение операций по этапам за педагогом)

Когнитивно-эвристические методы:

- метод эвристического исследования (с помощью данного метода учащийся сам овладевает понятиями и основными подходами к решению проблем в процессе познания);

Креативные методы:

-Метод «Поиск альтернатив» (отличие от метода поиска, цель которого найти наилучший оптимальный подход к решению проблемы, данный метод – это стремление найти как можно большее количество различных подходов);

-Метод эвристических вопросов (для поиска информации о каком-либо событии или объекте задаются семь ключевых вопросов: Кто?; Что?; Зачем?; Где?; Чем?; Как?; Когда?);

-Метод инверсии (метод инверсии направлен на развитие динамических характеристик интеллектуально-креативных свойств личности – способности к преобразованиям);

-Метод «Почемучки» (метод – своеобразная игра, которая имеет глубокий смысл: он позволяет избавиться от ощущения очевидности, активизирует эвристические чувства (сомнения, удивления, интерес), позволяет увидеть явление с новых позиций);

-Метод гипотез (метод гипотез развивается при решении прогностических задач типа «что будет, если...»). Предлагается составить или нарисовать картину о том, что произойдет, если в мире что-либо изменится);

-Метод агглютинации (комбинирование проявляется в соединении несоединимых в реальности качеств, свойств и частей объектов в новую целостность, с новым смыслом);

-Метод «Оппонентный круг» (суть метода определяется природой научного «поиска истины», это организация полемики, моделирования научной дискуссии)

Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)

Для стимулирования учебно-познавательной деятельности применяются методы:

- соревнования;

- поощрения.

Для контроля и самоконтроля за эффективностью обучения применяются методы:

- предварительные (анкетирование, диагностика, наблюдение, опрос);
- текущие (наблюдение, ведение таблицы результатов);
- тематические (билеты, тесты).

Применяются педагогические технологии:

Технология дифференцируемого обучения - способствует созданию оптимальных условий для развития интересов и способностей учащихся. Механизмом реализации являются методы индивидуального обучения.

Технология личностно-ориентированного обучения – это организация воспитательного процесса на основе глубокого уважения к личности ребёнка, учёте особенностей его индивидуального развития, отношения к нему как к сознательному, полноправному и ответственному участнику образовательного процесса. Это формирование целостной, свободной, раскрепощённой личности, осознающей своё достоинство и уважающей достоинство и свободу других людей.

Технология проблемного обучения - ставит своей целью развитие познавательной активности и творческой самостоятельности учащихся. Механизмом реализации является поисковые методы, приема поставки познавательных задач, поставив перед учащимися задачу, которую они выполняют, используя имеющиеся у них знания и умения.

Технология развивающего обучения, при которой главной целью является создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношении между людьми, при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и способности индивидуума. Под развивающим обучением понимается новый, активно-деятельный способ обучения, идущий на смену объяснительно-иллюстративному способу.

Технологии сотрудничества - реализуют равенство, партнерство в отношениях педагога и ребенка. Педагог и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

Здоровьесберегающие технологии – создание комплексной стратегии улучшения здоровья учащихся, разработка системы мер по сохранению здоровья детей во время обучения и выработка знаний и навыков, которыми должен овладеть учащийся.

Информационные технологии, использующие специальные технические информационные средства: компьютер, аудио-, видео-, теле- средства обучения.

Формы проведения занятий: – учебное занятие, индивидуальная работа, соревнование, выставки, практические диагностические игры, семинары, практикумы, творческие мастерские, взаимообучение, лекции.

Особенности построения занятий

Программа предусматривает проведение традиционных занятий, чтение установочных лекций, проведение экскурсий, практических занятий, семинаров, обобщающих уроков, диспутов, посещение и участие в спортивных мероприятиях различного уровня.

Основной формой работы педагога по представленной программе являются занятия,

которые делятся на практические и теоретические.

Алгоритм учебного занятия:

1. Организационный момент – 1-2 мин;
2. Мотивация учебной деятельности. Целевая установка занятия – 2-3 мин;
3. Самостоятельная работа обучающихся – 30-35 мин;
4. Поведение итогов - 1-2 мин.

Дидактическое и методическое обеспечение

(учебно-методический комплект)

Для реализации данной программы сформирован учебно-методический комплект, который постоянно пополняется.

Дидактические материалы

Программа полностью укомплектована дидактическими материалами: экранные видео лекции, видеоролики, плакаты.

Наглядные пособия:

схемы, таблицы, иллюстрации, видео- и фотоматериалы

Информационные источники

Нормативно-правовые документы

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Концепция развития дополнительного образования детей (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р)
3. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. N 1008)
4. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 г. N 41 г. Москва "Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»
5. Конституция Российской Федерации, Принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 г.
6. Конвенция о правах ребенка, Принята резолюцией 44/25 Генеральной Ассамблеи от 20 ноября 1989 года.

Список литературы, рекомендуемой педагогам

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. З.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 [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).
9. 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> .
10. Геоскан Пионер: Документация. Загрузки. Видео: [Электронный ресурс] //сайт GEOSCAN. URL: <https://www.geoscan.aero/ru/pioneer/>

Список литературы, рекомендуемой учащимся и родителям

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

Оценочные материалы

В данном разделе отражаются оценочные материалы, позволяющие определить достижение учащимися планируемых результатов.

Формы проведения диагностики образовательного процесса:

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

Критерии для определения уровня и качества обучения:

Входная диагностика

Цель: определить уровень и качество исходных знаний, умений и навыков учащихся.

Формы проведения входной диагностики:

- беседа;
- тестирование.

Промежуточная диагностика

Цель: проверка полноты и системности полученных новых знаний и качества сформированных умений и навыков.

Формы проведения промежуточной диагностики:

- практическая работа;
- самостоятельная работа;
- проектно-творческие задания;
- тестовый контроль.
- фронтальная и индивидуальная беседа.
- цифровой, графический и терминологический диктанты.
- участие в конкурсах, выставках и соревнованиях различного уровня и т.п.

Итоговая диагностика

Цель: соотнесение целей и задач, заложенных в программе, с конечными результатами: полученными знаниями и сформированными умениями и навыками.

Формы проведения итоговой диагностики: тестирование, анкетирование, конкурс, соревнование.

Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

- видеозапись
- грамота
- диплом
- журнал посещаемости
- материал анкетирования и тестирования
- портфолио
- протокол соревнований
- фото
- отзыв детей и родителей,
- свидетельство (сертификат)

- статья и др.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- демонстрация навыков управления квадрокоптером
- конкурс
- олимпиада
- открытое занятие
- портфолио
- поступление выпускников в профессиональные образовательные учреждения по профилю
- праздник
- соревнование и др.

Механизм оценивания образовательных результатов

Критериями оценки знаний, умений и навыков учащихся являются:

- 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 требованиям; 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

Диагностика результативности по программе

Для выявления результативности работы применяются следующие формы деятельности:

- наблюдение в ходе обучения с фиксацией результата;
- проведение контрольных срезов знаний;
- анализ, обобщение и обсуждение результатов обучения;
- проведение открытых занятий с их последующим обсуждением;
- участие в соревнованиях муниципального, регионального и всероссийского уровней.

Основные формы подведения итогов реализации программы:

- *отчетная выставка* с демонстрацией лучших творческих работ учащихся, позволяющая сравнить достигнутый уровень творческих возможностей, стимулирующая дальнейшее развитие творческого потенциала;
- *участие учащихся в соревнованиях* различного уровня.

Участие учащихся в соревнованиях – один из стимулов технического совершенствования моделей, а также возможность применить и проверить полученные знания и навыки в новых условиях. Соревнования позволяют выявить отдельные личностные характеристики учащихся и поведение их в нестандартных ситуациях.

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №547
Красносельского района Санкт-Петербурга
(ГБОУ СОШ №547 Красносельского района Санкт-Петербурга)**

УТВЕРЖДЕН
приказом от _____ № _____
Директор

_____ А. Г. Малая

Календарный учебный график
дополнительной общеразвивающей программы
«Управление дронами»
на 2023-2024 учебный год

Название	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Управление квадрокоптером	01.09.23	31.05.2024	36	36	72	1 раз в неделю по 2 часа

УТВЕРЖДЕН

приказом от _____ № _____
Директор

_____ А. Г. Малая

Календарный тематический план
дополнительной общеразвивающей программы
«Программирование на языках C++ и Python»
на 2023-2024 учебный год
педагога Ермолова Константина Александровича

№ п/п	Дата занятия		Тема / содержание занятия	Количество часов	Примечание
	план	факт			
1			Вводное занятие. Беспилотный летательный аппарат: история и перспективы. Классификация БПЛА	2	
2			Основные базовые элементы БПЛА и их назначение	2	
3			Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов	2	
4			Настройка пульта управления квадрокоптера. Настройка связи пульта управления с приемником квадрокоптера	2	
5			Настройка параметров автопилота квадрокоптера . Работа с логами автопилота	2	
6			Неисправности квадрокоптера	2	
7			Виртуальный симулятор	2	
8			Виртуальный симулятор	2	
9			Виртуальный симулятор	2	
10			Система навигации в помещении	2	
11			Первый взлет. Зависание на малой высоте	2	
12			Первый взлет. Зависание на малой высоте	2	
13			Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме	2	
14			Удержание заданной высоты и курса в ручном режиме	2	
15			Полет на малой высоте по траектории	2	
16			Полет на малой высоте по траектории	2	
17			Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»	2	
18			Выполнение упражнений «вперед-назад», «влево-вправо»	2	
19			Выполнение упражнения «облёт по кругу»	2	

20			Выполнение упражнения «облёт по кругу»	2	
21			Выполнение упражнений	2	
22			«челнок», «восьмерка»,	2	
23			Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне	2	
24			Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне	2	
25			Ручное пилотирование квадрокоптера в полетной зоне	2	
26			Выбор оборудования. Изучение принципов аэрофотосъемки	2	
27			Работа в Agisoft Metashape	2	
28			Работа в Agisoft Metashape	2	
29			Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка	2	
30			Установка и подключение радиоприёмника видеооборудования.	2	
31			Пилотирование с использованием FPV-оборудования	2	
32			Пилотирование с использованием FPV-оборудования	2	
33			Правила проведения соревнований	2	
34			Соревнования	2	
35			Соревнования	2	
36			Итоговое занятие	2	
Всего часов:				72	

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
Средняя общеобразовательная школа №547 Красносельского района Санкт-
Петербурга**
(ГБОУ СОШ №547 Красносельского района Санкт-Петербурга)

УТВЕРЖДЕНА

приказом от _____ № _____
Директор

_____ А. Г. Малая

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ВОСПИТАНИЯ
дополнительной общеразвивающей программы «Управление дронами»
на 2023-2024 учебный год

педагога Полюховича-Серницкого Анатолия Ежиевича

I. Основные направления воспитательной работы на 2023-2024 учебный год

1. Развитие учащихся (личностное и профессиональное), формирование компетенций будущего, мотивация учащихся к познанию и творчеству.
2. Создание условий для самоопределения, саморазвития и самореализации обучающихся, приобретения опыта социального взаимодействия.
3. Актуализация социального партнерства с учреждениями, организациями, предприятиями как эффективного способа повышения качества воспитания и образования учащихся.

II. Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Год обучения	Сроки	Место проведения	Примечание
<i>1. Воспитательные мероприятия в коллективе</i>					
1	Внутренние соревнования по авиамоделизму по итогам четверти.	1	Октябрь, декабрь, март, май	ГБОУ СОШ №547	
2	Подготовка к конкурсам различных уровней	1	В течение года	ГБОУ СОШ №547	
<i>2. Участие в воспитательных мероприятиях ГБОУ СОШ №547</i>					
1	День знаний.	1	Сентябрь	ГБОУ СОШ №547	
3	Клуб интересных встреч «Профессионалы Санкт-Петербурга»	1	Декабрь	ГБОУ СОШ №547	
4	Итоговые выставки технического творчества	1	Апрель	ГБОУ СОШ №547	
5	Итоговые праздники, отчетные концерты,	1	Май	ГБОУ СОШ №547	

	открытые занятия в творческих объединениях				
<i>3. Участие в воспитательных мероприятиях района и города</i>					
1					
2					
<i>4. Участие в конкурсных мероприятиях районного, городского, всероссийского и международного уровней*</i>					
3	Районный конкурс по авиамоделизму	1	Декабрь	ДДТ	
4	Региональные соревнования по авиамоделизму	1	Февраль	ГБНОУ СПБ ГЦДТТ	

III. План работы с родителями

№ п/п	Название мероприятия	Год обучения	Сроки	Место проведения	Примечание
	Родительские собрания	1	Август-Сентябрь	ГБОУ СОШ №547	
	Консультирование родителей о деятельности объединения	1	Октябрь	ГБОУ СОШ №547	
	Консультирование родителей учащихся, участвующих в городских, всероссийских и международных конкурсах	1	Ноябрь-декабрь, февраль-март, май	ГБОУ СОШ №547	
	Приглашение родителей на районную выставку детского технического творчества	1	Март	ГБОУ СОШ №547	
	Консультация для родителей по результатам освоения учащимися образовательной программы	1	Май	ГБОУ СОШ №547	
	Консультирование родителей о продолжении обучения учащихся в ПОУ и ВУЗах	1	Май	ГБОУ СОШ №547	

Согласована:

Заведующий ОДОД _____ (_____)

(подпись)

(ФИО)

Дата согласования «__» _____ 2023