

Департамент образования Администрации городского округа Самара
муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества «Радуга успеха»
городского округа Самара

ул. А. Матросова, 21, г. Самара, Самарская область, 443063,

тел: 8 (846) 951-28-32

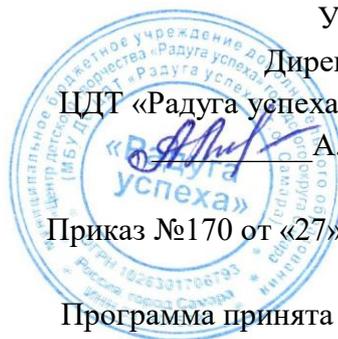
E-mail: cdtraduga.samara@mail.ru

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБУ ДО

ЦДТ «Радуга успеха» г. о. Самара

А.И. Лисовская



Приказ №170 от «27» июня 2024 г.

Программа принята на основании
решения методического совета
Протокол №6 от «27 июня» 2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«ВОЗДУШНАЯ РОБОТОТЕХНИКА»

Направленность: **техническая**

Возраст обучающихся: **11-15 лет**

Срок обучения: **3 года**

Разработчики программы:

Крылов А.О., педагог ДО

Баулина А.А., педагог ДО

Самара,
2024

Оглавление

1. Пояснительная записка.....	2
2.Содержание деятельности всех направлений	7
3.Воспитательная работа	20
4. Ресурсное обеспечение программы.....	20
5. Литература	21

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Роботы играют всё более важную роль в нашей жизни. Роботы служат людям, выполняя простые и сложные задачи. Интенсивная экспансия роботов-помощников в повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления роботами, что позволит быстро развивать новые, умные, безопасные и более продвинутое автоматизированные и роботизированные системы.

Робототехника – это проектирование и конструирование всевозможных интеллектуальных механизмов - роботов, имеющих модульную структуру и обладающих мощными микропроцессорами.

Техническое творчество вообще и робототехника в частности — это мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Занятия по робототехнике знакомят и учат школьников применять теоретические знания на практике, развивают наблюдательность, мышление, сообразительность, креативность. А главное способствуют выбору будущей профессии среди инженерно-технических специальностей, что так актуально и востребовано в настоящее время на рынке труда.

Программа «Воздушная робототехника» составлена в соответствии с нормативными документами РФ, Самарской области:

- Федеральный закон от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 г. № 678-р);
- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 года N 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ и Министерства просвещения РФ от 5 августа 2020 г. № 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ“;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей» (с изменениями от 02.02.2021);
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 N 28 «Об утверждении СП 2.4.3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (приложение к письму Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242);
- Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ (приложение к письму Министерства образования и науки Самарской области 12.09.2022 № МО/1141-ТУ);

- Приказ Министерства образования и науки Самарской области от 20.08.2019 г. № 262-од «Об утверждении Правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей в Самарской области на основе сертификата персонифицированного финансирования дополнительного образования детей, обучающихся по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Письмо министерства образования и науки Самарской области от 30.03.2020 № МО-16-09-01/434-ТУ (с «Методическими рекомендациями по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО»).

Программа «Воздушная робототехника» имеет техническую направленность. Современные технологии настолько стремительно входят в нашу повседневную жизнь, что справиться с компьютером или любой электронной игрушкой для ребенка не проблема. Использование современных конструкторов УМК «Жужа» и WICOPTER позволяет обучающимся работать в качестве юных исследователей, инженеров, математиков. Они собирают и программируют действующие модели, а затем используют их для выполнения задач, по сути, являющихся упражнениями из курсов естественных наук, технологии, математики, развития речи.

Актуальность и педагогическая целесообразность

Программа ориентирована на приоритетные направления Стратегии социально - экономического развития Самарской области на период до 2030 года, разработанной в соответствии с Федеральным законом от 28.06.2014 № 172-ФЗ «О стратегическом планировании в Российской Федерации», так как способствует развитию и поддержке детского творчества (направления: «Цифровая трансформация. Инфокоммуникации», «Образование», «Развитие системы образования и кадровое обеспечение экономического роста»). На создание условий для вовлечения детей в создание искусственно-технических и виртуальных объектов, построенных по законам природы, в приобретение навыков в области обработки материалов, электротехники и электроники, системной инженерии, SD-прототипирования, цифровизации, работы с большими данными, освоения языков программирования, автоматизации и робототехники, формирование у обучающихся современных знаний, умений и навыков в области технических наук, технологической грамотности и инженерного мышления.

На занятиях осуществляется работа с образовательными конструкторами УМК «Жужа», стендовый образец «Гексакоптер», WICOPTER. Для создания программы управления, по которой будет действовать модель, используются специальные языки программирования Arduino IDE, а также языки программирования MegaPirate, ArduCopter и Python.

В распоряжении обучающихся будут предоставлены конструкторы, в том числе учебные комплексы БПЛА, оснащенные микроконтроллером, позволяющим создавать программируемые модели роботов. С его помощью учащийся может запрограммировать робота на выполнение определенных функций.

В процессе конструирования и программирования робота из конструктора развивается мышление, логика, математические и алгоритмические способности, исследовательские навыки, а главное техническая грамотность. Занятия с конструкторами БПЛА позволят овладеть уникальными навыками операторов БПЛА, увеличить физическую активность учащихся. Программа позволяет решать многие проблемы эффективного развития детей и подростков, т. к. сориентирована на их индивидуальные особенности и позволяет определить

перспективы личностного развития. Именно поэтому важно на текущем этапе правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Педагогическая целесообразность программы «Воздушная робототехника» заключается в том, что она является целостной и непрерывной в течение всего процесса обучения, и позволяет обучающимся шаг за шагом раскрывать в себе творческие возможности и самореализоваться в современном мире. Дополнительным преимуществом программы по изучению робототехники является создание команды единомышленников и ее участие в олимпиадах, конференциях и соревнованиях по робототехнике, что значительно усиливает мотивацию школьников к получению знаний, осознанному выбору будущей профессии.

Новизна программы заключается в специфическом содержании модулей программы.

Каждый модуль представляет собой учебный проект, как законченный процесс создания контента.

Программа предусматривает реализацию модулей как самостоятельных единиц, так и использование комбинированных занятий с использованием разных модулей.

Все модули содержат контрольно-измерительные материалы, которые способствуют повышению качества подготовки и позволяют ее корректировать в соответствии с полученными результатами.

Уровень освоения программы – базовый.

Цель программы: создание необходимых условий для личностного развития ребенка, его социализации и профессиональной ориентации средствами робототехники через формирование знаний, умений и навыков проектирования, конструирования и управления сложными робототехническими устройствами.

Задачи:

Учебные:

- формирование у обучающихся знаний, умений и навыков научно-технического творчества в сфере робототехники;
- приобщение обучающихся к саморазвитию в процессе освоения способов инновационной деятельности;
- подготовка обучающихся к участию в соревнованиях, достижение ими высокого уровня выполнения заданий по управлению сложными робототехническими устройствами;
- формирование умений получать знания из разных источников, синтезировать и применять на их практике.

Воспитательные:

- воспитание у детей серьезного отношения к своим способностям, требующим постоянного внимания и развития;
- формирование у обучающихся этических норм, нравственных и волевых качеств, способствующих наиболее полной реализации природной одаренности;
- воспитание чувства сотрудничества, взаимопомощи в коллективе, умения работать в команде;
- содействие самоутверждению через участие в соревнованиях;
- профилактика проявлений экстремизма в детской и подростковой среде (вандализм, вредные привычки).

Развивающие:

- развитие у обучающихся творческого мышления и технического мировоззрения;
- развитие скорости восприятия и умения быстро принимать правильные решения;
- развитие психических, физиологических и личностных функций обучающихся;
- развитие образного и пространственного мышления;
- развитие мотивации личности детей и подростков к познанию и творчеству.

Возраст детей

Данная программа рассчитана на детей 11 – 15 лет.

Организация и режим занятий

Дополнительная образовательная общеразвивающая программа «Воздушная робототехника» 1 - 3 года обучения состоит каждая из 3 модулей:

1 год обучения: «Конструкторы WICOPTER, УМК «Жужа», «Управление БПЛА», «Основы ПИД-регулирования БПЛА» по 48 часов каждый.

2 год обучения: «Знакомство с расширенными настройками ПИД-регулирования», «Понятие полета от первого лица FPV», «Командное управление БПЛА-аппаратом» по 48 часов каждый.

3 год обучения: «Знакомство с программированием БПЛА», «Программирование БПЛА на автономный полет», «Программирование БПЛА на автономный полет с захватом груза» по 48 часов каждый.

Занятия проводятся: 2 раза в неделю по 2 академических часа (144 часа в год).

Формы организации обучения

На занятиях используются формы организации образовательного процесса: групповые и индивидуально-групповые

На групповых занятиях проводятся беседы, лекции, объяснения учебного материала; основной практической частью групповых занятий являются лабораторные работы, тренировки, соревнования.

На индивидуально-групповых занятиях дети работают парами и или малыми группами над созданием моделей, исследовательских работ и проектов; при подготовке к соревнованиям.

На занятиях используются различные формы организации образовательного процесса:

Виды занятий и формы обучения

В образовательном процессе по реализации программы применяются различные виды занятий и разнообразные формы обучения:

объяснения, лекции, беседы, экскурсии, лабораторно-практические занятия, создание исследовательских работ и проектов, соревнования, выставки, творческие проекты, инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка робототехнических средств, апробирование моделей.

ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

Предметные результаты

Обучающиеся должны знать:

- правила техники безопасной работы;
- основные компоненты роботизированных программно-управляемых устройств;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду визуального программирования роботов;
- виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе;
- основные приемы конструирования роботов и управляемых устройств.

Обучающиеся должны уметь:

- демонстрировать технические возможности роботов;
- самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планировать предстоящие действия, применять полученные знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов);
- создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу;
- создавать программы на компьютере для различных роботизированных устройств, корректировать программы при необходимости;
- работать с литературой, каталогами, в Интернете (изучать и обрабатывать информацию).

Метапредметные результаты

- умение ставить и формулировать для себя задачи в познавательной деятельности;
- умение развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами;
- умение осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения

результата;

- умение оценивать правильность выполнения поставленной задачи;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения познавательных задач;
- формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе.

Личностные результаты

- воспитание патриотизма, уважения к Отечеству, чувства ответственности и долга перед Родиной;
- формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению, а также на основе формирования уважительного отношения к труду;
- формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере; готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной;
- формирование ценности здорового и безопасного образа жизни.

Критерии и способы определения результативности

Диагностирование хода образовательного процесса: сопоставление фактического результата с ожидаемым, выявление пробелов в освоении программы проводится по окончании изучения раздела, учебного года и освоения программы.

Способы определения результативности по темам и разделам программы:

- педагогическое наблюдение;
- педагогический анализ результатов опросов, тестирования, выполнения зачетов и практических заданий;
- участие в мероприятиях: выставках, соревнованиях, конференциях.

Критерии зачетной оценки результатов обучения распределены по степени выраженности знаний и приобретенных специальных умений учащегося:

* удовлетворительно — запас знаний учащегося близок к содержанию программы, допускаются незначительные ошибки в практической (репродуктивной) деятельности;

* хорошо — учащийся имеет полное четкое представление о предмете, безошибочно выполняет практические действия, самостоятелен, креативен;

* отлично — знания гибко переносятся и применяются в новых условиях.

Принципы обучения

1. *Научность.* Этот принцип предопределяет сообщение обучающимся только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

2. *Доступность.* Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

3. *Систематичность и последовательность.* Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

4. *Связь теории с практикой.* Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

5. *Воспитательный характер обучения.* Процесс обучения является воспитывающим, школьник не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, личностные качества.

6. *Сознательность и активность обучения.* В процессе обучения все действия, которые отрабатывает учащийся, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

7. *Наглядность.* Объяснение техники сборки робототехнических средств на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются видео материалы.

8. *Прочность закрепления знаний, умений и навыков.* Качество обучения зависит от того, насколько прочно закрепляются знания, умения и навыки обучающихся. Поэтому закрепление умений и навыков должно достигаться неоднократным целенаправленным повторением и тренировкой, с выходом на показательные выступления: выставки, соревнования и др.

9. *Индивидуальный подход в обучении.* Процесс обучения педагог строит на основе индивидуальных особенностей обучающихся (с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и, опираясь на их сильные стороны, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

2.Содержание деятельности всех направлений УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ 1 ГОДА ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЯМ

№ п/п	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Конструкторы WICOPTER, УМК «Жужа»	48	18	30
2.	Управление БПЛА	48	18	30
3.	Основы ПИД-регулирования БПЛА	46	18	30
	ИТОГО	144	54	90

1 Модуль «Конструкторы WICOPTER, УМК «Жужа»

Реализация этого модуля направлена на общее знакомство обучающихся с беспилотной техникой.

Модуль разработан с учетом личносно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным летательным аппаратам.

Задачи модуля:

- дать элементарные знания об беспилотных технологиях;
- научить владению приемами и техникой изготовления моделей;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Конструкторы WICOPTER, УМК «Жужа»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Конструкторы WICOPTER-универсал и УМК «Жужа»	8	3	5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Знакомство с деталями конструктора WICOPTER, УМК «Жужа»	8	3	5	Наблюдение, беседа
3	Общие понятия аэродинамики, теории полетов	8	3	5	Наблюдение, беседа
4	Основные понятия воздушной робототехники	8	3	5	Наблюдение, беседа
5	Основы настройки регуляторов и полетных контроллеров. Программаторы	8	3	5	Наблюдение, беседа
6	Сборка летающей платформы конструктора.	8	3	5	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Основы работы с конструктором WICOPTER-универсал и УМК «Жужа»

ТЕОРИЯ: Рассказ о развитии воздушной робототехники в мировом сообществе и в частности в России.

Показ видеороликов о роботах и роботостроении.

Правила техники безопасности.

ПРАКТИКА: Распределение деталей, предварительная сборка, пайка деталей.

ТЕМА 2: Знакомство с деталями конструктора WICOPTER, УМК «Жужа»

ТЕОРИЯ: Конструктор (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Датчики (назначение, единицы измерения). Винтомоторная группа. Элементы БПЛА. Аккумулятор (зарядка, использование). Названия и назначения деталей. Как правильно разложить детали в наборе.

ПРАКТИКА: Сборка конструктора проверка на ошибки сборки. Проверка пайки. Запуск отдельных деталей.

ТЕМА 3: Общие понятия аэродинамики, теории полетов

ТЕОРИЯ: Понятие аэродинамики, ее основные положения. Подъемная сила. Крыло, винт, моторы. Воздушное тело, основные принципы полета. Понятие самолета, вертолета и мультироторного аппарата.

ПРАКТИКА: Расчет подъемной силы для коптера с различной массой. Подборка правильного винта для мотора.

ТЕМА 4: Основные понятия воздушной робототехники

ТЕОРИЯ: Понятие схмотехники, общая информация о управляющей электронике квадрокоптера.

ПРАКТИКА: Разборка схмотехники. Пайка схем коптера.

ТЕМА 5: Основы настройки регуляторов и полетных контроллеров.

ТЕОРИЯ: Использование регуляторов моторов для генерации сигнала. Общие принципы программирования полетного контроллера. Программатор, его назначение.

ПРАКТИКА: Настройка полетного контроллера. Использование программатора.

ТЕМА 6: Сборка летающей платформы конструктора

ТЕОРИЯ: Сборка модели по инструкции с преподавателем. Пайка регуляторов и моторов. Поочередный и синхронный запуск вращения винтов. Проверка прочности и легкости конструкции.

ПРАКТИКА: Сборка модели. Пайка регуляторов и моторов. Поочередный и синхронный запуск вращения винтов. Проверка прочности и легкости конструкции.

2 Модуль «Управление БПЛА»

Реализация этого модуля направлена на обучение управлению беспилотным летательным аппаратом.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным технологиям, развития навыков изготовления БПЛА.

Задачи модуля:

- дать элементарные знания об управлении БПЛА;
- научить владению приемами и техникой изготовления моделей;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Управление БПЛА»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Управление БПЛА. Обучающий режим управления БПЛА	8	3	5	Входящая диагностика, анкетирование
2.	Управление БПЛА в учебном режиме	8	3	5	Наблюдение, беседа
3.	Управление БПЛА без обучающего режима	8	3	5	Наблюдение, беседа
4.	Управление БПЛА – движение боком.	8	3	5	Наблюдение, беседа
5.	Управление БПЛА – движение по квадрату	8	3	5	Наблюдение, беседа
6.	Подготовка к соревнованиям	8	3	5	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Обучающий режим управления БПЛА

ТЕОРИЯ: Управление БПЛА посредством радиопульта. Обучающий режим (без учета фронтального направления) пилотирования. Включение и отключение режима, условия применения.

ПРАКТИКА: Управление БПЛА посредством радиопульта.

ТЕМА 2: Управление БПЛА в учебном режиме

ТЕОРИЯ: Управление БПЛА посредством радиопульта - отработка взлета и посадки, зависания в одной точки, движение взад-вперед, движение взад- вперед с поворотом на 15 градусов.

ПРАКТИКА: Управление БПЛА посредством радиопульта - отработка взлета и посадки, зависания в одной точки, движение взад-вперед, движение взад- вперед с поворотом на 15 градусов.

ТЕМА 3: Управление БПЛА без обучающего режима

ТЕОРИЯ: Управление БПЛА посредством радиопульта в восьми плоскостях (взад- вперед, влево-вправо, влево-вправо по оси (фронтальное направление), вверх- вниз)

ПРАКТИКА: Управление БПЛА посредством радиопульта в восьми плоскостях (взад-вперед, влево-вправо, влево-вправо по оси (фронтальное направление), вверх- вниз)

ТЕМА 4: Управление БПЛА – движение боком.

ТЕОРИЯ: Управление БПЛА посредством радиопульта - движение БПЛА с поворотом на 45, 90 градусов.

ПРАКТИКА: Управление БПЛА посредством радиопульта - движение БПЛА с поворотом на 45, 90 градусов.

ТЕМА 5: Управление БПЛА – движение по квадрату.

ТЕОРИЯ: Управление БПЛА посредством радиопульта - движение по траектории квадрата.

ПРАКТИКА: Управление БПЛА посредством радиопульта - движение по траектории квадрата.

ТЕМА 6: Подготовка к соревнованиям

ТЕОРИЯ: Испытание конструкции и настройки. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

ПРАКТИКА: Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

3 Модуль «Основы ПИД-регулирования БПЛА»

Реализация этого модуля направлена на общее знакомство обучающихся с основами ПИД-регулирования БПЛА.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным технологиям.

Задачи модуля:

- дать элементарные знания о ПИД-регулировании БПЛА;
- научить владению приемами и техникой изготовления моделей;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Основы ПИД-регулирования БПЛА»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы ПИД-регулирования БПЛА.	8	3	5	Входящая диагностика, анкетирование
2	Задачи ПИД-регулирования.				
3	Датчик полетного контроллера - гироскоп.	8	3	5	Наблюдение, беседа
4	Датчики полетного контроллера – акселерометр и барометр	8	3	5	Наблюдение, беседа
5	Блок управления БПЛА по Wi-Fi, подключение к полетному контроллеру	8	3	5	Наблюдение, беседа
6	Понятие полетного задания. Моделирование воздушной трассы.	8	3	5	Наблюдение, беседа
7	Подготовка к соревнованиям	8	3	5	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Основы ПИД-регулирования БПЛА

ТЕОРИЯ: Принцип ПИД-регулирования полетного контроллера, назначение и функции. ПИД-регулирование полетного контроллера, подбор индивидуальной настройки управления.

ПРАКТИКА: ПИД-регулирование полетного контроллера, подбор индивидуальной настройки управления.

ТЕМА 2: Задачи ПИД-регулирования

ТЕОРИЯ: ПИД-регулирование полетного контроллера, подбор индивидуальной настройки управления.

ПРАКТИКА: ПИД-регулирование полетного контроллера, подбор индивидуальной настройки управления.

ТЕМА 3: Датчик полетного контроллера - гироскоп.

ТЕОРИЯ: Понятие гироскопа, его назначение.

ПРАКТИКА: Экспериментальное включение и отключение гироскопа полетного контроллера.

ТЕМА 4: Датчики полетного контроллера – акселерометр и барометр

ТЕОРИЯ: Понятие акселерометра и барометра, их назначение и функции. Дополнительные функции полетного контроллера. Понятие встроенных и подключаемых датчиков.

ПРАКТИКА: Полет по акселерометру и барометру.

ТЕМА 5: Блок управления БПЛА по Wi-Fi, подключение к полетному контроллеру

ТЕОРИЯ: Альтернативный канал управления конструктором WICOPTER с использованием Wi-Fi модуля. Загрузка программы управления полетом под операционную систему Android

ПРАКТИКА: Полет с использованием Wi-Fi модуля

ТЕМА 6: Понятие полетного задания. Моделирование воздушной трассы

ТЕОРИЯ: Виды задач БПЛА, критерии оценки выполнения. Понятие воздушной трассы, препятствия, их преодоление.

ПРАКТИКА: Построение воздушной трассы. Отработка полета по воздушной трассе.

ТЕМА 7: Подготовка к соревнованиям

ТЕОРИЯ: Испытание конструкции и настройки.

ПРАКТИКА: Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ 2 ГОДА ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЯМ

№	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с расширенными настройками ПИД-регулирования	48	18	30
2.	Понятие полета от первого лица FPV	48	18	30
3.	Командное управление БПЛА-аппаратом	46	18	30
	ИТОГО	144	54	90

1 Модуль «Знакомство с расширенными настройками ПИД-регулирования»

Реализация этого модуля направлена на общее знакомство обучающихся с настройками ПИД-регулирования.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным летательным аппаратам.

Задачи модуля:

- дать элементарные знания о настройках и прошивках;
- научить владению приемами и техникой изготовления моделей;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Знакомство с расширенными настройками ПИД-регулирования»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с расширенными настройками ПИД-регулирования	8	3	5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Знакомство прошивками MegaPirate и Ardupilot.	8	3	5	Наблюдение, беседа
3	Программирование полёта по точкам GPS	8	3	5	Наблюдение, беседа
4	Применение GOOGLE карт для полета	8	3	5	Наблюдение, беседа
5	Самостоятельное программирование полета с применением стандартного интерфейса CRIUS и GOOGLE карт	8	3	5	Наблюдение, беседа
6	Практическая работа – отработка полета по точкам GPS	8	3	5	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Знакомство с расширенными настройками ПИД-регулирования

ТЕОРИЯ: Развернутая система ПИД-регулирования контроллера CRIUS

ПРАКТИКА: Проработка настроек ПИД-регулирования при различных условиях полета.

ТЕМА 2: Знакомство прошивками MegaPirate и Ardupilot

ТЕОРИЯ: Основные открытые прошивки полетных контроллеров БПЛА, специфические языки программирования.

ПРАКТИКА: Программирование полетных контроллеров.

ТЕМА 3: Программирование полёта по точкам GPS.

ТЕОРИЯ: Использование стандартной программы настройки полета по точка GPS.

ПРАКТИКА: Полет по точкам GPS

ТЕМА 4: Применение GOOGLE карт для полета

ТЕОРИЯ: GOOGLE карты как базовый элемент географического позиционирования БПЛА и определения траектории движения.

ПРАКТИКА: Работа с GOOGLE картами, проработка полета БПЛА по ним.

ТЕМА 5: Самостоятельное программирование полета с применением стандартного интерфейса CRIUS и GOOGLE карт

ТЕОРИЯ: Изучение траектории движения БПЛА по точкам с применением GOOGLE карт для «Гексакоптера».

ПРАКТИКА: Самостоятельное составление траектории движения БПЛА по точкам с применением GOOGLE карт для «Гексакоптера».

ТЕМА 6: Практическая работа – отработка полета по точкам GPS

ТЕОРИЯ: Команда прерывания полета и возврата в исходную точку.

ПРАКТИКА: Практическая работа – отработка полета по точкам GPS

2 Модуль «Понятие полета от первого лица FPV»

Реализация этого модуля направлена на обучение управлению беспилотным летательным аппаратом в режиме FPV.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным технологиям, развития навыков управления БПЛА в режиме FPV.

Задачи модуля:

- дать элементарные знания об управлении БПЛА в режиме FPV;
- научить владению приемами и техникой изготовления моделей;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Понятие полета от первого лица FPV»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Понятие полета от первого лица FPV. Радиопередача сигнала с борта на землю	8	3	5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Понятие дополнительного робототехнического оборудования (3D-стабилизированный подвес)	8	3	5	Наблюдение, беседа
3	Практическая работа по использованию 3D-стабилизированного подвеса	8	3	5	Наблюдение, беседа
4	Практическое осуществление полетов от первого лица (FPV)	8	3	5	Наблюдение, беседа
5	Самостоятельная творческая работа	8	3	5	Наблюдение, беседа
6	Подготовка к соревнованиям	8	3	5	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Понятие полета от первого лица FPV. Радиопередача сигнала с борта на землю

ТЕОРИЯ: Введение в тему. Рассказ о том, что такое дрон и как он используется в современном мире. Обсуждение перспектив применения дронов в различных отраслях. История развития дронов. Обзор основных этапов развития дронов, начиная с первых

экспериментов в начале 20 века до современных беспилотных систем. Что такое FPV пилотирование?

Обзор основных компонентов системы FPV: камера, видеопередатчик, приемник, видеоочки. Демонстрация работы дрона в режиме FPV. Обсуждение возможностей использования дрона в режиме FPV.

ПРАКТИКА: Разделение учеников на группы. Каждая группа получает по одному дрону с системой FPV. Ученики рассматривают дрон и соотносят его компоненты с названиями. Общее обсуждение получившейся модели.

ТЕМА 2: Понятие дополнительного робототехнического оборудования (3D-стабилизированный подвес)

ТЕОРИЯ: Изучение дополнительного оборудования их виды и сфера применения.

ПРАКТИКА: Сборка 3D-стабилизированного подвеса

ТЕМА 3: Практическая работа по использованию 3D-стабилизированного подвеса

ТЕОРИЯ: Сферы применения БПЛА: сельское хозяйство, геодезия и картография, строительство и архитектура, медицина, наука и исследования, логистика и доставка, развлечения и спорт. Примеры применения БПЛА в разных областях: использование мультироторных дронов для аэрофотосъемки в геодезии, применение фиксированных крыльев для мониторинга сельскохозяйственных угодий, использование вертолетных дронов в медицине для доставки медикаментов и оборудования.

ПРАКТИКА: Полет с использованием подвеса в сфере строительства.

ТЕМА 4: Практическое осуществление полетов от первого лица (FPV)

ТЕОРИЯ: Учащимся предлагается ознакомиться с различными видами авиасимуляторов и их применением. Преподаватель рассказывает о DCL – The Game, Liftoff, FPV Freerider и других авиасимуляторах, а также об их особенностях и возможностях. Обсуждение того зачем используются авиасимуляторы.

ПРАКТИКА: Учащимся предлагается провести практическую работу, в которой они смогут попробовать подключить свою аппаратуру к авиасимулятору и настроить ее. Преподаватель демонстрирует, как правильно подключить аппаратуру и как настроить стики в соответствии с требованиями авиасимулятора.

ТЕМА 5: Самостоятельная творческая работа

ТЕОРИЯ: Преподаватель объясняет, какие функции выполняют стики на пульте управления и как правильно использовать их для управления дроном.

ПРАКТИКА: пилотирование дрона в авиасимуляторе Liftoff и выполнение несколько заданий, которые будут проверять их навыки пилотирования дрона в авиасимуляторе. Задания могут включать выполнение различных маневров, полет по заданному маршруту или выполнение других задач.

ТЕМА 6: Подготовка к соревнованиям

ТЕОРИЯ: Испытание конструкции и настройки.

ПРАКТИКА: Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

3 Модуль «Командное управление БПЛА-аппаратом»

Реализация этого модуля направлена на общее знакомство обучающихся с основами ПИД-регулирования БПЛА.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным технологиям.

Задачи модуля:

- дать элементарные знания о ПИД-регулировании БПЛА;
- научить владению приемами и техникой изготовления моделей;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Командное управление БПЛА-аппаратом»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Командное управление аппаратом двумя операторами – БПЛА и стабилизированным подвесом.	8	3	5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Управление стабилизированным подвесом при полете по точкам GPS				
3	Обучение навыкам полёта по траектории	8	3	5	Наблюдение, беседа
4	Обучение навыкам полёта по точкам GPS	8	3	5	Наблюдение, беседа
5	Обучение навыкам полёта с использованием доп. оборудования.	8	3	5	Наблюдение, беседа
6	Испытание конструкции и программ	8	3	5	Наблюдение, беседа
7	Подготовка к соревнованиям	8	3	5	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Управление аппаратом двумя операторами – БПЛА и стабилизированным подвесом.

ТЕОРИЯ: Преподаватель объясняет, как каждый из этих компонентов работает и как они взаимодействуют друг с другом.

ПРАКТИКА: Работа в паре - управление аппаратом двумя операторами - БПЛА и стабилизированным подвесом.

ТЕМА 2: Управление стабилизированным подвесом при полете по точкам GPS

ТЕОРИЯ: Дополнительное навесное оборудование. Полезная нагрузка. Виды дополнительного оборудования - оптические, инфракрасные камеры. Стабилизированный подвес по трем осям. Контроллеры стабилизированного подвеса.

ПРАКТИКА: Управление стабилизированным подвесом при полете по точкам GPS.

ТЕМА 3: Обучение навыкам полёта по траектории

ТЕОРИЯ: Описание работ в программе QGroundControl. Изучение команд.

ПРАКТИКА: QGroundControl настройка карты полета по траектории

ТЕМА 4: Обучение навыкам полёта по точкам GPS

ТЕОРИЯ: команды в программе QGroundControl для установки и полета по точкам GPS.

ПРАКТИКА: полёта по точкам GPS в программе QGroundControl

ТЕМА 5: Обучение навыкам полёта с использованием доп. оборудования.

ТЕОРИЯ: Рассмотрение дополнительного оборудование, правила установки и крепления дополнительного оборудования.

ПРАКТИКА: Полет с установленным дополнительным оборудованием.

ТЕМА 6: Испытание конструкции и программ

ТЕОРИЯ: Изучение конструкций и программ.

ПРАКТИКА: Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

ТЕМА 7: Подготовка к соревнованиям

ТЕОРИЯ: Изучение конструкций и программ.

ПРАКТИКА: Испытание конструкции и программ. Устранение неисправностей. Совершенствование конструкции.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ 3 ГОДА ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЯМ

№	Наименование модуля	Количество часов		
		Всего	Теория	Практика
1.	Знакомство с программированием БПЛА	48	18	30
2.	Программирование БПЛА на автономный полет	48	18	30
3.	Программирование БПЛА на автономный полет с захватом груза	46	18	30
	ИТОГО	144	54	90

1 Модуль «Знакомство с программированием БПЛА»

Реализация этого модуля направлена на общее знакомство обучающихся командами программирования БПЛА.

Модуль разработан с учетом личносно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным летательным аппаратам и изучению программирования БПЛА.

Задачи модуля:

- дать элементарные знания о настройках и командах;
- научить владению приемами программирования БПЛА;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Знакомство с программированием БПЛА»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Знакомство с программированием БПЛА. Техника безопасности. Вводное занятие	8	3	5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Понятие автономного полета	8	3	5	Наблюдение, беседа
3	Команды для автономного полета	8	3	5	Наблюдение, беседа
4	Моделирование автономного полета в среде программирования	8	3	5	Наблюдение, беседа
5	Команды по GPS для автономного полета	8	3	5	Наблюдение, беседа
6	Моделирование автономного полета в среде программирования по GPS	8	3	5	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Знакомство с программированием БПЛА.

ТЕОРИЯ: Основы блочного программирования. Принципы программирования беспилотных автономных систем. Основы использования дополнительных цифровых и аналоговых датчиков.

ПРАКТИКА: Программирование алгоритма полёта беспилотного воздушного судна на примере квадрокоптера. Использование в алгоритме полёта датчика облёта препятствий. Использование в алгоритме полёта RGB-датчика.

ТЕМА 2: Понятие автономного полета

ТЕОРИЯ: Основные принципы навигации БПЛА в помещении посредством Aruco-меток.

Основы подключения и настройки микрокомпьютера Raspberry PI 4 к автопилоту БПЛА.

ПРАКТИКА: Подключение и настройка микрокомпьютера к автопилоту БПЛА. Программирование алгоритма полета беспилотного воздушного судна. Отладка полетной миссии БПЛА. Использование компьютерного зрения в полётной миссии.

ТЕМА 3: Команды для автономного полета

ТЕОРИЯ: изучение команд для автономного полета на языке программирования Python

ПРАКТИКА: Проектирование автономного полета БПЛА, используя язык программирования Python

ТЕМА 4: Моделирование автономного полета в среде программирования

ТЕОРИЯ: Построение модели автономного полета БПЛА. Установка карт и схем маршрута.

ПРАКТИКА: Моделирование автономного полета БПЛА в программном обеспечении QgroundControl.

ТЕМА 5: Команды по GPS для автономного полета

ТЕОРИЯ: Изучение команд по GPS для автономного полета

ПРАКТИКА: Использование команд по GPS для автономного полета на практике и в симуляторе

ТЕМА 6: Моделирование автономного полета в среде программирования по GPS

ТЕОРИЯ: Написание кода. Проработка и поиск ошибок в коде.

ПРАКТИКА: Моделирование автономного полета в среде программирования по GPS

2 Модуль «Программирование БПЛА на автономный полет»

Реализация этого модуля направлена на обучение программирования БПЛА в режиме автономного полета.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным технологиям, развития навыков программирования БПЛА в режиме автономного полета.

Задачи модуля:

- дать элементарные знания об программирование БПЛА в режиме автономного полета;
- научить владению приемами и техникой изготовления моделей;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Программирование БПЛА на автономный полет»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Программирование БПЛА на автономный полет. Команды автономного полета с датчиками	8	3	5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование

2	Моделирование автономного полета в среде программирования с датчиками	8	3	5	Наблюдение, беседа
3	Самостоятельная творческая работа	8	3	5	Наблюдение, беседа
4	Создание трассы соревнований	8	3	5	Наблюдение, беседа
5	Автономный полет с датчиками	8	3	5	Наблюдение, беседа
6	Моделирование автономного полета в среде программирования в городской застройке	8	3	5	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Программирование БПЛА на автономный полет. Команды автономного полета с датчиками

ТЕОРИЯ: Разбор разных видов автономных программ и разбор разных контроллеров для этого. Пример автономных программ: 1. Взлететь, покрутиться, сесть. 2. Взлететь, отлететь от этой точки, сесть. 3. Взлететь, пролететь через необходимые точки, сесть.

ПРАКТИКА: Подключение к ПК, настройка и первый запуск.

ТЕМА 2: Моделирование автономного полета в среде программирования с датчиками

ТЕОРИЯ: Обучение главной логике языка программирования Питон.

ПРАКТИКА: Реализация различных задач на данном языке программирования.

ТЕМА 3: Самостоятельная творческая работа

ТЕОРИЯ: Использование raspberry pi в дроне

ПРАКТИКА: Программирование автономного полета.

ТЕМА 4: Создание трассы соревнований

ТЕОРИЯ: Повторение, обобщение и контроль. Работа над ошибками

ПРАКТИКА: Создание трассы соревнований и отработка полета дрона на ней

ТЕМА 5: Автономный полет с датчиками

ТЕОРИЯ: Теория по основным командам для автономных полетов.

ПРАКТИКА: Установка необходимого оборудования на дрон и запуск программы автономного полета.

ТЕМА 6: Моделирование автономного полета в среде программирования в городской застройке

ТЕОРИЯ: Создание программы для моделирования на языке программирования Питон.

ПРАКТИКА: Реализация различных задач на данном языке программирования.

3 Модуль «Программирование БПЛА на автономный полет с захватом груза»

Реализация этого модуля направлена на обучение программирования БПЛА в режиме автономного полета с захватом груза.

Модуль разработан с учетом личностно – ориентированного подхода и составлен так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать конкретный объект изучения, наиболее интересный и приемлемый для него.

Цель модуля: создание условий для формирования интереса к беспилотным технологиям.

Задачи модуля:

- дать знания программирования БПЛА в режиме автономного полета с захватом груза;
- научить владению приемами и техникой изготовления моделей;
- обучить правилам техники безопасного труда.

Учебно-тематический план модуля «Программирование БПЛА на автономный полет с захватом груза»

№	Наименование тем	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Программирование БПЛА на автономный полет с захватом груза. Автономный полет по трассе городской застройки	8	3	5	Входящая диагностика, наблюдение, анкетирование
2	Команды автономного полета с захватом груза	4	2	2	Наблюдение, беседа
3	Моделирование автономного полета в среде программирования с захватом груза	8	3	5	Наблюдение, беседа
4	Самостоятельная творческая работа	8	3	5	Наблюдение, беседа
5	Создание трассы	8	3	5	Наблюдение, беседа
6	Автономный полет по трассе с захватом груза	8	3	5	Наблюдение, беседа
7	Самостоятельная творческая работа	4	1	3	Беседа, анкетирование
	ИТОГО:	48	18	30	

СОДЕРЖАНИЕ

ТЕМА 1: Программирование БПЛА на автономный полет с захватом груза. Автономный полет по трассе городской застройки.

ТЕОРИЯ: Разбор современных материалов (углеволокно, смола, карбон, титан, фторопласт). Разбор современных технологий БПЛА (устройство БПЛА, камеры для БПЛА, использование БПЛА в различных структурах с различными усовершенствованиями).

ПРАКТИКА: Тренировочные полеты на различных симуляторах и мультикоптерах

ТЕМА 2: Команды автономного полета с захватом груза

ТЕОРИЯ: Логика работы с языком программирования Питон, необходимые функции для программирования на языке программирования Питон.

ПРАКТИКА: Написание кода в программе, сборка и подключение необходимого оборудования для проекта.

ТЕМА 3: Моделирование автономного полета в среде программирования с захватом груза

ТЕОРИЯ: Локальные и глобальные системы координат, передача данных на полетный контроллер.

ПРАКТИКА: загрузка настроек в программный код, проверочные процедуры, проверка.

ТЕМА 4: Самостоятельная творческая работа

ТЕОРИЯ: Задание траекторий для перемещений в полетной зоне, разбивка полета на отдельные блоки, примеры кода.

ПРАКТИКА: Написание программы, отладочные запуски.

ТЕМА 5: Создание трассы.

ТЕОРИЯ: Установка на виртуальную машину, настройка.

ПРАКТИКА: Написание тестовых программ для автономного полета.

ТЕМА 6: Автономный полет по трассе с захватом груза

ТЕОРИЯ: Задание траекторий для перемещений в полетной зоне, разбивка полета на отдельные блоки, примеры кода.

ПРАКТИКА: Написание программы, отладочные запуски.

ТЕМА 7: Самостоятельная творческая работа

ТЕОРИЯ: Задание траекторий для перемещений в полетной зоне, разбивка полета на отдельные блоки, примеры кода.

ПРАКТИКА: Написание программы, отладочные запуски.

3. Воспитательная работа

Основой воспитательного процесса является национальный воспитательный идеал- это высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее своей страны, заложенный в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

Цель воспитания в объединении:

Личностное развитие обучающихся:

- освоение обучающимися социально значимых знаний и приобретении опыта социального взаимодействия, направленных на формирование гражданской идентичности, патриотизма, гражданской ответственности, чувства гордости за историю России, воспитание культуры межнационального общения.

- формирование опыта самоопределения (личностного и профессионального) в разных сферах человеческой жизни;

- овладение обучающимися способов саморазвития и самореализации в современном мире, в том числе формирование современных компетентностей и грамотностей, соответствующих основным направлениям стратегии социально-экономического развития страны.

Достижению поставленной цели воспитания будет способствовать решение следующих

основных задач:

- реализовывать потенциал наставничества в воспитании обучающихся как основу взаимодействия людей разных поколений, мотивировать к саморазвитию и самореализации на пользу людям;

- использовать в воспитании детей возможности занятий по дополнительным общеобразовательным программам, как источник поддержки и развития интереса к познанию и творчеству.

4.Ресурсное обеспечение программы

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Формы проведения занятий:

- *наглядные:* демонстрация, видео-презентация, экскурсия и др.
- *теоретические:* беседа, лекция, объяснение и др.;
- *практические:* программирование и конструирование, лабораторные работы, опыты, упражнения, тренировочные запуски и др.

Технологии, применяемые при реализации программы:

- проектирование;

- исследовательская деятельность;
- соревновательно -игровая;
- коллективно-творческое дело;
- технология партнерства;
- личностно-ориентированная технология (индивидуальный образовательный маршрут учащегося);
- информационно-коммуникационные технологии;
- здоровьесберегающие технологии.

В учебно-методический комплект к программе входит:

1. Методические разработки занятий по темам программы.
2. Положения и сценарии конкурсов, соревнований, конференций и т.д.
3. Учебные материалы по проведению практических работ.
4. Наглядные пособия, образцы изделий.
5. Видеофильмы.
6. Специальная литература (журналы, книги, пособия, справочная литература).
7. Диагностический инструментарий.
8. Инструкции, аннотации, памятки.

Кадровое обеспечение.

Педагогическая деятельность по реализации ДООП «Воздушная робототехника» осуществляется педагогом дополнительного образования по технической направленности, имеющий высшее (средне-техническое) образование и отвечающим квалификационным требованиям, и (или) профессиональным стандартам (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 05.05.2018г. № 298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»).

Материально-техническое обеспечение программы

1. Компьютерный класс – на момент программирования робототехнических средств, программирования, настройки самих конструкторов, отладки программ, проверки работоспособности программного продукта и модулей конструкторов.
2. Наборы конструкторов WICOPTER-универсал
3. Стендовый образец БПЛА «Гексакоптер»
4. Паяльное, измерительное оборудование
5. Учебно-методический комплект «Жужа».

5. Литература

1. Белиовская Л.Г., Белиовский А.Е.: Програмируем микрокомпьютер NXT в LabVIEW.- М.: ДМК Пресс, 2019.
2. Белиовская Л.Г. Руководство преподавателя по ROBOTC® для LEGO® MINDSTORMS®, - М.: ДМК, 2019.
3. Злаказов А.С., Горшков Г.А., Шевалдина С, Уроки ЛЕГО-конструирования в школе.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2021.
4. Конспект Хакера.-М.: Амперка, 2021.
5. Копосов Д.Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов.-М.: Бином. Лаборатория знаний, 2022.
6. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие. - М.: ИНТ, 2019.
7. Ньютон С. Брага. Создание роботов в домашних условиях. – М.: NT Press, 2020.
8. Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021.
9. Ричардсон М., Уоллес Ш. Заводим Raspberry Pi, - М.: Амперка, 2021 г

10. Рыкова Е. А. LEGO-Лаборатория (LEGO Control Lab). Учебно-методическое пособие. – СПб, 2021.

11. Филиппов С.А. Робототехника для детей и родителей. – СПб: Наука, 2023.

Литература для детей

1. Гордон Мак Комб Радиоэлектроника для «Чайников»: ОНТИ, 2019

2. Бойт К. Мир электроники. 2022

3. Платт Ч. Электроника для начинающих: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2022.

4. ЛЕГО-лаборатория (Control Lab): Справочное пособие. - М.: ИНТ, 2021.