



Автономное учреждение
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»

СОГЛАСОВАНО:
Заместитель директора
по дополнительному образованию
автономного учреждения Ханты-Мансийского
автономного округа – Югры
«Региональный молодежный центр»
_____ А. А. Сакаро
« ____ » _____ 202__ г.



УТВЕРЖДАЮ:
Директор автономного учреждения
Ханты-Мансийского автономного
_____ округа – Югры
«Региональный молодежный центр»
_____ А. Э. Шишкина
приказ от « ____ » _____ 202__ г.
№ _____ - _____

Дополнительная общеобразовательная программа
«Беспилотная авиация в теории и практике: Принципы
устройства квадрокоптера»

(наименование дополнительной общеразвивающей программы)

Возраст обучающихся: 10-17 лет
Срок реализации программы: 72 академических часа.
Уровень программы: «Базовый»
Тип программы: модифицированная

Автор-составитель:
Новиков Григорий Николаевич -
педагог дополнительного образования отдела развития
Детского технопарка «Кванториум»
г. Радужный

г. Радужный
2021 год

Оглавление

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.1.1. Направленность программы	3
1.1.2. Актуальность программы	3
1.1.3. Педагогическая целесообразность.....	4
1.1.4. Цель программы.....	4
1.1.5. Задачи программы.....	4
1.1.6. Возраст обучающихся и сроки реализации программы	5
1.2. Структура образовательного процесса.....	5
1.2.1. Методы обучения	5
1.2.2. Планируемые результаты освоения программы	6
1.2.3. Формы подведения итогов реализации программы.....	7
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ.....	7
2.1. Тематическое содержание программы.....	7
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ.....	8
3.1. Учебно-тематический план.....	8
3.2. Календарный учебный график.....	9
3.3. Формы проведения занятий	11
3.4. Ресурсное обеспечение программы.....	12
3.4.1. Методическое обеспечение программы	12
3.4.2. Дидактическое обеспечение	12
3.4.3. Материально-техническое обеспечение.....	12
3.4.4. Кадровые условия реализации программы	12
3.4.5. Техника безопасности	12
3.4.6. Список используемой литературы.....	12

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеразвивающая программа составлена с учетом:

Федерального Закона РФ от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказа Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (Зарегистрировано в Минюсте России 29.11.2018 № 5283);

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 04.07.2014 №41 «Об утверждении СанПин 2.4.431721-14 «Санитарно — эпидемиологических требований к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»;

Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения ХМАО-Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017, №5/20.

1.1.1. Направленность программы

Данная программа относится к программам научно-технической направленности.

1.1.2. Актуальность программы

В современном обществе в последнее время все большее внимание уделяется малой беспилотной технике. На это есть ряд причин, во-первых, развитие военного потенциала страны, во-вторых, подготовка кадрового резерва по техническому направлению страны, что регламентируется Посланием президента России Федеральному собранию от 20.02.2019.

Изучение малой беспилотной авиации решает не только ряд государственных задач, но и раскрытие в ребенке следующих компетенций: умение работать в команде, умение критического мышления, развитие творческих навыков обучающихся, а что самое важное – это умение решать неординарные задачи.

Несмотря на переход системы образования на Федеральный Государственный образовательный стандарт (ФГОС), многие педагоги продолжают применять

непродуктивную систему обучения на своих занятиях, что не позволяет ребенку всесторонне развиваться с требованием современных условий и задач.

Таким образом, необходимость данной программы неоспорима, потому что она решает главные и актуальные задачи системы образования. Кроме того, данная программа носит не только образовательную и развивающую направленность, но и мотивирует обучающихся к дальнейшему изучению таких дисциплин как: физика, математика, геометрия информатика и др.

1.1.3. Педагогическая целесообразность

После освоения данной программы, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Программа способствует развитию 4к — компетенций детей (коммуникация, креативность, командная работа, критическое мышление.), тем самым отвечая потребностям общества и федеральному государственному образовательному стандарту. В программе реализуются системный, комплексный, личностно-ориентированный и теоретический подходы к развитию детей. Адаптация материала соответствует возрастным и психофизиологическим особенностям детей.

1.1.4. Цель программы

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям как аэродинамика и конструирование БПЛА, основы радиоэлектроники и схемотехники, прикладное применение беспилотных летательных систем.

1.1.5. Задачи программы

Образовательные:

- ознакомление обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;
- использование современных разработок по беспилотным системам в области образования;
- ознакомление с возможностью реализации межпредметных связей с физикой, математикой и информатикой.

Развивающие:

- развитие у обучающихся инженерного мышления, навыков конструирования, программирования и эффективного использования БПЛА;
- развитие 4к — компетенции (коммуникация, креативность, командная работа, критическое мышление);

- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развитие рефлексивных умений, навыков самоанализа и самооценки своей деятельности.

Воспитательные:

- воспитание усидчивости, целеустремленности, воли, организованности, ответственности и уверенности в своих силах;
- воспитание творческой инициативы и самостоятельности;
- воспитание чувства патриотизма, гражданственности;
- воспитание умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

1.1.6. Возраст обучающихся и сроки реализации программы

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся 10-17 лет.

Количество обучающихся в группах – 10 человек.

Общее количество часов, необходимое для освоения программы – 144 академических часа.

Срок реализации программы – 32 недели (4,5 академических часа в неделю).

1.2. Структура образовательного процесса

Структура образовательного процесса представляет собой построение учебного материала от простого к сложному, что позволяет обучающимся последовательно и доступно воспринимать знания и умения.

Основываясь на научных достижениях в технологической культуре, обучающиеся смогут перенять современный практический опыт в сфере конструирования БПЛА и применять его в практической деятельности.

Сама образовательная деятельность реализуется через организацию различных форм и методов обучения - игровой, познавательно-исследовательской, коммуникативной, продуктивной, трудовой, а также чтения технической литературы и их интеграцию с использованием разнообразных форм и методов работы, выбор которых осуществляется педагогами самостоятельно в зависимости от контингента детей, уровня освоения программы и решения конкретных образовательных задач.

1.2.1. Методы обучения

Для успешного освоения получаемого материала, используются следующие методы обучения:

1. Семинар.

Семинар представляет собой совместное обсуждение педагогом и обучающимися изучаемых вопросов и поиск путей решения определённых задач.

2. Игровой.

Игровой метод предусматривает использование разнообразных компонентов игровой деятельности в сочетании с другими приемами.

3. Действие по образцу.

Суть метода сводится к демонстрации поведенческой модели, которая и является примером для поведения, выполнения заданий и подражания в осваиваемой области. После ознакомления с моделью обучающиеся отрабатывают её на практике.

Действие по образцу интересно тем, что соответствует конкретным ситуациям в рамках исследуемой темы, а также учитывает индивидуальные характеристики обучающихся.

4. Работа в парах.

Исходя из требований метода парной работы, один обучающийся составляет пару с другим, тем самым гарантируя получение обратной связи и оценки со стороны в процессе освоения новой деятельности. Как правило, обе стороны обладают равноценными правами.

Работа в парах хороша тем, что позволяет обучающимся получить объективную оценку своей деятельности и прийти к пониманию своих недостатков. Кроме того, развиваются навыки коммуникации.

5. Метод проблемного обучения.

Суть представленного метода заключается в том, что перед обучающимся стоит некая проблема, которую обучающимся необходимо решить самостоятельно.

6. Использование информационно-компьютерных технологий.

Суть представленного метода ясна из названия — в педагогическом процессе применяются современные высокотехнологичные средства передачи информации, такие как компьютеры, ноутбуки, цифровые проекторы и т.п. Осваиваемая обучающимися информация представляется в сочетании с визуально-образными данными (видеоматериалами, графиками и т.п.), а сам изучаемый объект, явление или процесс может быть показан в динамике.

7. Мастер класс.

Суть метода заключается в эффективной передаче знаний и умений, посредством практической деятельности в процессе выполнения определенных алгоритмов.

1.2.2. Планируемые результаты освоения программы

Образовательная программа дает каждому обучающемуся по результатам ее прохождения овладеть всеми заявленными компетенциями и выполнить проектную работу по созданию беспилотной авиационной системы.

Обучающиеся должны знать:

- определения понятий: датчик, интерфейс, алгоритм и т.п.;
- технологию создания БПЛА;
- правила безопасной работы;
- основные компоненты БПЛА;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя язык программирования;
- основные приемы конструирования летательных аппаратов;
- законы аэродинамики;
- приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

Обучающиеся должны уметь:

- создавать БПЛА;
- пользоваться различными датчиками и компонентами;
- программировать и запускать простейшие программы;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы;
- пилотировать БПЛА;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта);
- уметь применять математические инструменты в проектной деятельности.

1.2.3. Формы подведения итогов реализации программы

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач, а также последующая защита собственного реализованного проекта.

II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

2.1. Тематическое содержание программы

Программа рассчитана на обучающихся, имеющих начальные знания в изучаемой области.

Обучающиеся по дополнительной общеразвивающей программе изучают следующие темы:

№ п/п	Наименование темы	Содержание обучения
------------------	------------------------------	----------------------------

Блок 1	Введение	История БПЛА. Правовые основы. Техника безопасности при использовании беспилотной техники. Основы аэродинамики. Виды и строение БПЛА.
Блок 2	Устройство и принципы работы квадрокоптера	Углубленное изучение устройства и принципов работы квадрокоптера. Технология сборки и настройки БПЛА.
Блок 3	Программирование микроконтроллеров беспилотных систем	Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров беспилотных систем. Отработка навыков программирования полетного контроллера. Основы удаленной видеотрансляции. Оборудование и его настройка. Полеты в FPV- режиме.

III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

3.1. Учебно-тематический план

аздел	Наименование раздела, темы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации
Блок 1.	Введение.	4	16	20	Опрос
.1	Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности при проведении занятий. История БПЛА.	1	3	4	Тестирование
.2	Правовые основы. Техника безопасности при использовании беспилотной техники.	1	1	2	Опрос
.3	Основы аэродинамики.	1	5	6	Тестирование
.4	Принципы управления, виды и строение БПЛА.	1	7	8	Опрос
Блок 2.	Устройство и принцип работы квадрокоптера.	4	22	26	Проект проба, опрос
.1	Основы электричества. Литий-полимерный аккумулятор. Практические занятия с Li-Poаккумулятором.	1	5	6	Наблюдение
.2	Технология пайки. Техника безопасности. Обучение пайке.	1	11	12	Практическая работа
.3	Виды двигателей. Регуляторы хода. Платы питания. Рама квадрокоптера. Виды, материалы, сборка.	1	3	4	Опрос

.4	ESC (электронный регулятор скорости). Виды, сборка. Полетный контроллер, виды, особенности, сборка. Настройка полетного контроллера и аппаратуры управления.	1	3	4	Наблюдение
Блок 3.	Программирование микроконтроллеров беспилотных систем.	6	20	26	Проект-проба, опрос
.1	Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров.	1	3	4	Тестирование
.2	Практикум «Введение в программирование микроконтроллеров»	2	4	6	Практическая работа
.3	Основы удаленной видеотрансляции. Применяемое оборудование, настройка.	1	3	4	Опрос
.4	Радиоприёмник. Установка и подключение.	2	4	6	Опрос
.5	Учебные полеты с использованием FPV-оборудования.	0	6	6	Опрос
	Итого:	14	58	72	

3.2. Календарный учебный график

п/п	Месяц	Неделя	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения
1	Месяц 1	Неделя 1	Теоретическое занятие	1	Вводная лекция о содержании курса. Техника безопасности при проведении занятий. История БПЛА. Правовые основы. Техника безопасности при использовании беспилотной техники.	г. Радужный, аэропорт учебная аудитория
2			Практическое занятие	3,5		
3		Неделя 2	Теоретическое занятие	1		
4			Практическое занятие	3,5		
5	Месяц 2	Неделя 1	Теоретическое занятие	1	Основы аэродинамики.	
6			Практическое занятие	3,5		
7		Неделя 2	Теоретическое занятие	1		

8			Практическое занятие	3,5	Принципы управления, виды и строение БПЛА.
9		Неделя 3	Теоретическое занятие	1	Основы электричества. Литий-полимерный аккумулятор. Практические занятия с Li-Roаккумулятором.
10			Практическое занятие	3,5	
11		Неделя 4	Теоретическое занятие	1	Технология пайки. Техника безопасности. Обучение пайке.
12			Практическое занятие	3,5	
13	Месяц 3	Неделя 1	Теоретическое занятие	1	Технология пайки. Техника безопасности. Обучение пайке.
14			Практическое занятие	3,5	
15		Неделя 2	Теоретическое занятие	1	Виды двигателей. Регуляторы хода. Платы питания. Рама квадрокоптера. Виды, материалы, сборка.
16			Практическое занятие	3,5	
17		Неделя 3	Теоретическое занятие	1	ESC (электронный регулятор скорости). Виды, сборка. Полетный контроллер, виды, особенности, сборка. Настройка полетного контроллера и аппаратуры управления.
18			Практическое занятие	3,5	
19		Неделя 4	Теоретическое занятие	1	Основы микроэлектроники и программирования микроконтроллеров.
20			Практическое занятие	3,5	
21	Месяц 4	Неделя 1	Практическое занятие	4,5	Практикум «Введение в программирование микроконтроллеров»
22		Неделя 2	Теоретическое занятие	1	Основы удаленной видеотрансляции. Применяемое оборудование, настройка.
23			Практическое занятие	3,5	
24		Неделя 3	Практическое занятие	4,5	Радиоприёмник. Установка и подключение.

25		Неделя 4	Практическое занятие	4,5	Учебные полеты с использованием FPV-оборудования.
26	Месяц 5	Неделя 1	Теоретическое занятие	1	Учебные полеты с использованием FPV-оборудования.
27			Практическое занятие	3,5	
28		Неделя 2	Практическое занятие	4,5	Учебные полеты с использованием FPV-оборудования.

Начало занятий: январь 2021 года.

Срок реализации программы: 16 учебных недели.

Объем учебной нагрузки: 72 академических часа.

Режим занятий: 2 раза в неделю.

Продолжительность занятий в неделю: 4,5 академических часа.

3.3. Формы проведения занятий

Формы проведения занятий комбинированные, включая дистанционную форму обучения. Занятия включают в себя теоретическую часть, с использованием репродуктивных приемов обучения и практическую деятельность - решения задач, за счет изучения материала модуля и работы с компьютерными программами.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- проблемно — поисковая, когда преподаватель ставит исследовательскую задачу перед обучающимися, и те должны, совместно с преподавателем найти наиболее подходящий способ решения;
- решение ситуационных производственных задач. Этот метод используется для формирования у учащихся профессиональных умений. Основным дидактическим материалом служит ситуационная задача, которая включает в себя условия (описание ситуации и исходные количественные данные) и вопрос (задание), поставленный перед учащимися. Ситуационная задача должна содержать все необходимые данные для ее решения
- демонстрационная, когда обучающиеся слушают объяснения педагога и наблюдают за демонстрационным экраном;
- самостоятельная, когда обучающиеся выполняют задание в течение занятия или нескольких занятий.

3.4. Ресурсное обеспечение программы

3.4.1. Методическое обеспечение программы

Обеспечение программы предусматривает наличие следующих методических видов продукции:

- книга для учителя (в электронном виде);
- экранные видео лекции, видео-источники, документальные адаптированные видеоматериалы.

3.4.2. Дидактическое обеспечение

Дидактическое обеспечение программы представлено конспектами занятий и презентациями к ним.

3.4.3. Материально-техническое обеспечение

Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, зал для полётов.

Оборудование:

- компьютер преподавателя;
- ученические столы, стулья – 10 шт.;
- учебные компьютеры – 10 шт.;
- паяльное оборудование;
- мобильная магнитная доска для учебной аудитории;
- наборы-конструкторы для сборки квадрокоптеров.

3.4.4. Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется высококвалифицированными педагогами -практиками, дополнительного образования, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

3.4.5. Техника безопасности

Обучающиеся в первый день занятий проходят инструктаж по правилам техники безопасности. Педагог на каждом занятии напоминает обучаемым об основных правилах соблюдения техники безопасности.

3.4.6. Список используемой литературы

1. Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4.
2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8

3. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino.
<http://habrahabr.ru/post/227425>.
4. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига. 2010г.
5. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана Электрон. журн. 2012. №3.
6. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25.06.2014. http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html.