

бюджетное общеобразовательное учреждение
«Кирилловская средняя школа имени Героя Советского Союза А.Г. Обухова»

«ПРИНЯТО»

Педагогический совет
Протокол № 1

от «30» августа 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ»



Директор БОУ «Кирилловская СШ»
/В. В. Архипова/
Приказ № 115 от «31» августа 2022г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА
технической направленности

«Управление беспилотными летательными аппаратами»
(Срок реализации: 1 года, возраст детей: 11-18 лет)

Автор-составитель:
Прыганов Дмитрий Павлович,
педагог дополнительного
образования

г. Кириллов,
2022 год

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В современном мире беспилотные летательные аппараты (БПЛА) приобретают все большую популярность в качестве легких и недорогих инструментов для исследования, воздушных съемок.

В России ведутся разработки по внедрению БПЛА в областях экологической и сельскохозяйственной деятельности, а также при решении различных задач мониторинга местности. Одно из главных преимуществ БПЛА — исключение человеческого фактора при выполнении поставленной задачи, который особенно сказывается в опасных для жизни человека задачах.

Данная программа реализуется в *технической направленности*. Занимаясь в объединении «Беспилотные летательные аппараты» ребята знакомятся с различными материалами и инструментами и таким образом приобретают очень полезные в жизни практические навыки.

Новизна программы заключается в комплексном изучении предметов и дисциплин, не входящих ни в одно стандартное обучение общеобразовательных школ. При изготовлении моделей обучающиеся сталкиваются с решением вопросов аэродинамики, информационных технологий, у них вырабатывается инженерный подход к решению встречающихся проблем.

Актуальность данной программы состоит в том, что она отвечает потребностям детей в техническом творчестве, ориентирована на решение личностных проблем ребенка, и соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных личностей.

Педагогическая целесообразность состоит в том, что через изучение и овладение знаниями технических характеристик и информационных технологий формируется техническое мышление современного ребенка, готового к разработке и внедрению инноваций в жизнь.

Практическая значимость. В ходе подготовки в объединении «Беспилотные летательные аппараты» обучающиеся получают теоретические знания и практические навыки, которые позволяют управлять квадрокоптерами (КВК) в различных погодных условиях. Проводят видеосъемку объектов с различной высоты. Поддерживать видео радиосвязь с летательными аппаратами. Производить запись, обобщение и передачу различной информации полученной от Беспилотных летательных аппаратов в соответствующие центры. В Вооружённых силах РФ созданы отдельные подразделения БПЛА применяемых в разведывательных целях. Получая навыки в управлении КВК обучаемые смогут успешно освоить БПЛА в Вооружённых силах.

Отличительная особенность данной программы заключается в том, что результаты аэросъемки используются для реализации проектов научной, технической, экологической направленности. У обучающихся формируются

элементарная грамотность в области видеомонтажа.

Программа личностно-ориентирована и составлена так, чтобы каждый ребенок имел возможность свободно выбрать наиболее интересный объект работы, приемлемый для него.

Ведущие теоретические идеи

- 1) Аэродинамические особенности КВК, математическое описание КВК, представление его как линейного объекта управления и описания расчётов его полёта.
- 2) Аэродинамическая модель КВК, представление его как линейного объекта и его математическое моделирование.
- 3) Концепция реактивного управления полётом КВК в неизвестной среде. Эволюция развития БПЛА. Методы планирования траектории полёта БПЛА. Программные методы планирования и управления. Аппаратные средства реализации систем управления. Особенности структуры планирования траектории полёта КВК. Требования к системе планирования траектории полёта и управления КВК.

Ключевые понятия

Беспилотный летательный аппарат (БПЛА, также иногда сокращается как БЛА; в просторечии иногда используется название «беспилотник» или «дрон» (от англ. *drone* — трутень)) — летательный аппарат без экипажа на борту.^[1] Создан для воздушной съёмки и наблюдения в реальном времени за наземными объектами. (Википедия)

Аэродинамика — раздел механики сплошных сред, в котором изучаются закономерности движения воздуха и других газов, а также характеристики тел, движущихся в воздухе. (Словари и энциклопедии на Академике).

Аккумуляторная батарея — группа однотипных электрических аккумуляторов, соединённых электрически и конструктивно для получения необходимых значений тока и напряжения. (Большой энциклопедический словарь)

КВК — квадракоптер.

ДПЛА — дистанционно пилотируемые летательные аппараты.

Цель программы: приобретение начальных знаний в области сверхлёгких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов (ДПЛА), элементов радиотехнических систем дистанционного управления и принципов их работы, авиационного моделирования и практических навыков управления ДПЛА.

Задачи программы:

1. Изучить основы теории полёта, дистанционного управления;
2. Развить интерес к техническим видам спорта, дисциплинированность, ответственность, стремление добиться результата;
3. Воспитать уважение к инженерному труду, патриотизму и чувство гордости за Отчизну.

Принципы:

- доступность (соответствие возрастным и индивидуальным особенностям);
- наглядность (иллюстративность, наличие дидактических материалов);
- демократичность и гуманизм (взаимодействие педагога и ученика в социуме, реализация собственных творческих потребностей);
- научность (обоснованность, наличие методологической базы и теоретической основы);
- «от простого к сложному» (научившись элементарным навыкам работы, ребенок применяет свои знания в выполнении сложных творческих работ).

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе.

2. Учебно-тематический план

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Всего
1	Вводное занятие. Правила безопасности и эксплуатации.	1	-	1
2	Теоретические основы материальной части.	1	-	1
3	Практические основы базового пилотирования.	-	6	6
Всего		2	6	8

3. Содержание программы

1. Вводное занятие.

Значение беспилотных летательных аппаратов в современных условиях.

Правила безопасности и эксплуатации.

Места, где нельзя или нежелательно летать. Потенциально опасные манёвры.

2. Теоретические основы материальной части.

Устройство КВК и описание физических основ полёта; пульт управления, назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов. Аккумуляторная батарея, правила эксплуатации и безопасности при обращении, правила хранения и транспортировки.

3. Практические основы Базового пилотирования.

Взлёт, базовые фигуры, посадка. Различные режимы полёта. Практическая отработка возможных действий для предотвращения поломки или потери КВК. Самоподготовка: нарисовать схемы базовых фигур.

4. Контрольно-оценочные материалы

Вопросы по теоретической части

1. Устройство КВК.
2. Физические основы полёта.
3. Меры безопасности при управлении КВК. Потенциально опасные манёвры.
4. Возможные неисправности КВК и способы их устранения.
5. Видеокамера. Подвес камеры и режим работы.
6. Нештатные ситуации и способы их преодоления.
7. Управление КВК вне визуального контакта.
8. Полёты при низкой температуре и других аномальных условиях.
9. Пульт управления, назначение различных кнопок, переключателей, джойстиков и индикаторов.
10. Аккумуляторная батарея, правила эксплуатации и безопасности при обращении с КВК

Формы и критерии оценки результативности определяются самим педагогом и заносятся в протокол (бланк ниже), чтобы можно было определить отнесенность обучающихся к одному из трех уровней результативности: **высокий, средний, низкий**.

Критериями оценки результативности обучения также 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.

-

5. Условия реализации программы

Основные формы и методы

- *словесные*: объяснение, рассказ, чтение, опрос, инструктаж, эвристическая беседа, дискуссия, консультация, диалог;
- *наглядно – демонстрационные*: показ, демонстрация образцов, иллюстраций, рисунков, фотографий, таблиц, схем, чертежей, моделей, предметов;
- *практические*: практическая работа, самостоятельная работа, творческая работа (творческие задания, работа с эмулятором), опыты;
- *метод игры*: ролевые, развивающие,
- *метод диагностики*: комплекс упражнений на развитие воображения, фантазии, задачи на плоскостное конструирование, творческие задания на рационально – логическое мышление, тесты на развитие у детей воссоздающего воображения, образного мышления, фантазии, словесно – логического мышления, задания на пространственное.
- *методы стимулирования поведения и выполнения работы*: похвала, поощрение;
- *метод оценки*: анализ, самооценка, взаимооценка, взаимоконтроль;
- *метод информационно - коммуникативный поддержки*: работа со специальной литературой, интернет ресурсами;
- *метод компьютерного моделирования*;
- *метод проектный*.

Возраст детей и их психологические особенности

Программа рассчитана на широкий возрастной диапазон обучающихся, так как занятия носят познавательный характер, обеспечены демонстрационным материалом, что позволяет их адаптировать к конкретному возрасту. *Набор детей в объединение – свободный.*

Подростковый возраст — остро протекающий переход от детства к взрослости. Данный период отличается выходом ребенка на качественно новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Важнейшей особенностью подростков является постепенный отход от прямого копирования оценок взрослых к самооценке, все большая опора на внутренние критерии. Основной формой самопознания подростка является сравнение себя с другими людьми — взрослыми, сверстниками. Поведение подростка регулируется его самооценкой, а самооценка формируется в ходе общения с окружающими людьми. Первостепенное значение в этом возрасте приобретает общение со сверстниками. Общаясь с друзьями, младшие подростки активно осваивают нормы, цели, средства социального поведения, вырабатывают критерии оценки себя и других, опираясь на заповеди «кодекса товарищества». Педагогов воспринимают через призму общественного мнения группы.

Прогнозируемые результаты:

По окончании обучающиеся должны

Знать:

- технику безопасности и предъявляемые требования к организации полетов;
- инструменты и приспособления используемые при выполнении работ;
- сведения по истории развития БПЛА;
- общие понятия об аэродинамике;
- основные конструктивные особенности моделей БПЛА.

Уметь:

- пилотировать БПЛА;
- снимать видео;
- обрабатывать видео и фотосъемки;
- пользоваться справочной литературой.

Механизм оценивания образовательных результатов

Для оценки качества и степени подготовки, обучаемых в конце периода обучения проводится проверка теоретических и практических навыков. Знания оцениваются по пятибалльной системе. Теоретическая часть включает 10 билетов по 5 вопросов в каждом. При получении неудовлетворительной оценки к практической части обучаемый не допускается и ему предоставляется возможность для дополнительной подготовке и передаче теории.

Практическая часть включает навыки в управлении квадрокоптером.

1. Взлёт (на различную высоту), посадка без заваливания, резких рывков;
2. Преодоление подготовительных препятствий на качество и время (тупик, квадрат, змейка), без задевания столбиков.

3. Полёт по указанному маршруту на различных высотах, без выхода за указанные габариты.
4. Видеосъёмка различных объектов и запись на карту памяти.
5. Меры безопасности и правила технического обслуживания при эксплуатации КВК.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, рабочей программы и регламентируется расписанием занятий.

В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», приказ Министерства образования Российской Федерации от 29.08.2013 г. № 1008 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Устав Центра, правила внутреннего распорядка обучающихся Центра, локальные акты Центра. Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся; формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья);
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Режим занятий: срок реализации программы – 1 год. Объём занятий в год – 34 часа.

Оборудование

Программа реализуется на базе центра «Точка роста» расположенного в БОУ «Кирилловская СШ» с использованием учебного оборудования центра:

- Квадрокоптер, тип 1
- Квадрокоптер, тип 2
- Смартфон

Методическое обеспечение

Основной формой работы в объединении «Беспилотные летательные аппараты», - является учебно-практическая деятельность. На занятиях используются *различные формы работы*, это — индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий); групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель - группа - обучающийся»; парная, которая может быть представлена парами сменного состава; где действует разделение труда, которое учитывает интересы и способности каждого обучающегося, существует взаимный контроль перед группой.

Используются следующие методы обучения:

- словесный (рассказ, беседа, лекция);
- наглядный (показ, демонстрация, экскурсия);
- практический;

Проводятся такие виды занятий, как:

- комбинированные;
- получение и закрепление изученного материала;
- обобщающие занятия.

Очень важно донести до каждого ребёнка ощущение радости от обучения, осознание своей роли в общем деле.

Успешность реализации программы в значительной степени зависит от материально-технического обеспечения: квадрокоптеры 7шт, компьютеры.

ЛИТЕРАТУРА

Нормативно-правовые документы:

1. Конвенция о правах ребенка, одобренная Генеральной Ассамблеей ООН 20.11 1989г.
2. Конституция РФ.
3. Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
4. Приказ Минобрнауки РФ от 29.08.2013 № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеразвивающим программам».
5. Концепцией развития дополнительного образования детей в Российской Федерации до 2020 года;
6. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41 «О введении в действие санитарно-эпидемиологических правил и нормативов СанПиН 2.4.4.3172-14»
7. Письмо Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки Минобрнауки России от 11.12.2006г. №06-1844//Примерные требования к программам дополнительного образования детей.

Литература для педагогов:

1. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012.
2. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru>)
3. Менчинская Н.А. Проблемы обучения, воспитания и психического развития ребёнка: Избранные психологические труды/ Под ред. Е.Д.Божович. – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2004. – 512с.
4. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов.-М.: МПСИ, 2005.- 288с.
6. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.-713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
7. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. - 456с.
8. Н.Н.Фирова. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.
9. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>
10. Атлас авиации. - <http://aviaclub33.ru/>
11. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
12. Обзоры квадрокоптеров www.youtube.com

13. <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopteramami.html>
14. квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>
15. <http://kvadrokoptery.com/>
16. <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>
17. <http://quadrocopter.ru/>
18. <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html>

Литература для детей:

1. Авиация. - <http://www.planers32.ru/>
2. Атлас авиации. - <http://aviaclub33.ru/>
3. <https://ru.wikipedia.org/wiki>
4. Обзоры квадрокоптеров www.youtube.com
5. <http://heliblog.ru/multikoptery/nachinaem-znakomstvo-s-kvadrokopteramami.html>
6. квадрокоптеры видео <http://yandex.ru/video/>
7. <http://kvadrokoptery.com/>
8. <http://habrahabr.ru/company/nordavind/blog/181540/>
9. <http://quadrocopter.ru/>
10. <http://ardupilot-mega.ru/wiki/arducopter/build-your-own-multicopter.html>