

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа-сад №10» города Когалыма
(МАОУ «Школа - сад № 10»)**

Принята на заседании
методического совета
от «31» августа 2024г.

Утверждаю
Директор МАОУ «Школа-сад» №10
«31» августа 2024г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«ОПЕРАТОР БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ
АППАРАТОВ»**

направленность: техническая

Уровень: стартовый
Возраст обучающихся: 9-12 лет
Срок реализации: 1 год

Составитель:
*Абдразакова Алиса Камсулловна,
учитель информатики*

г.Когалым, 2024 год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно-правовые основания разработки Программы

Наименование дополнительной общеразвивающей программы (далее – программа) – «Оператор беспилотных летательных аппаратов».

Программа разработана на основе и в соответствии со следующими нормативно - правовыми документами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Санитарные правила СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением от 28.09.2020г. № 028 «Об утверждении Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»);
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015г. № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Настоящая программа имеет **техническую направленность**.

Актуальность программы состоит в том, беспилотные летательные аппараты (БПЛА) стремительно и широко входят в нашу повседневную жизнь. Они используются геодезистами для изучения местности, почтовыми службами и интернет магазинами (например, Amazon) для доставки посылок и товаров, кинооператорами и клипмейкерами для видеосъемки с высоты.

БПЛА – это радиоуправляемое воздушное судно, которым пилот управляет визуально пультом или дистанционно с помощью FPV очков (FPV - First Person View, то есть «от первого лица»), то есть, пилот видит полет «глазами БПЛА», благодаря камере, установленной на нем. Наиболее перспективны БПЛА мультироторного типа. Например, квадрокоптер, управляя которым пилот во время полета изменяет скорость, высоту и ощущает 3 степени свободы, а также может посмотреть на землю «свысока», оставаясь при этом на одном месте.

Одно из главных преимуществ БПЛА – исключение опасности для человека при выполнении поставленной задачи. Очень скоро беспилотники станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать их не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в проведении воздушного мониторинга общественной и промышленной безопасности, участии в поисково-спасательных операциях, метеорологических исследованиях, разведке, мониторинге сельскохозяйственных угодий, доставке грузов, кинематографии, изобразительном искусстве, обучении и многом другом. Дополнительное навесное оборудование позволяет добиться высокого уровня точности измерений и автоматизации выполнения полетных операций.

В последнее время становится все более популярным спорт, связанный с пилотированием дронов, а также FPV гонки. Во всем мире организуются целые лиги, собирающие на соревнованиях тысячи зрителей этого необычного вида спорта.

Педагогическая целесообразность. Дополнительная образовательная программа «Оператор БПЛА» даёт возможность компенсировать недостатки школьной программы, получить практические навыки и знания, выходящие за рамки школьной программы по физике и информатике. Параллельно программа способствует решению стоящей в современной России проблемы патриотического воспитания молодежи. Воспитание – это социальный заказ общества и государства.

Новизной программы является включение в образовательный процесс детей разного возраста (смешанные возрастные группы), так как данный навык не ограничен по возрасту и не имеет специальных физических требований. Для младших это является дополнительным стимулом к скорейшему освоению программы, для старших – возможностью попробовать себя

в роли учителя и наставника.

Цель программы: приобщить обучающихся к техническому творчеству и способствовать развитию микромоторики пальцев, реакции, пространственного воображения, изучению основ радиоэлектроники, возможности летать, выполняя фигуры пилотажа и участвовать в соревнованиях по пилотированию БПЛА.

Задачи программы:

1. Сформировать знания основ теории полета, практических навыков дистанционного управления квадрокоптером.
2. Обучить основным приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем.
3. Сформировать навыки пилотирования БПЛА.
4. Сформировать умения и навыки визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата.

Адресат программы: учащиеся в возрасте от 9 до 12 лет, не имеющие медицинских противопоказаний. Количество человек в группе – 15 человек.

Уровень программы: стартовый.

Объем программы составляет 68 часов, запланированных на весь период обучения, необходимых для освоения программы.

Срок реализации программы: учебных недель–34, месяцев–9.

Форма обучения: очная.

В период временных ограничений, связанных с эпидемиологической или климатической ситуацией, в течение которой федеральными и/или региональными и/или местными правовыми актами устанавливается запрет и/или ограничение на реализацию дополнительных общеобразовательных программ в очной форме, реализация программы осуществляется с применением дистанционных образовательных технологий.

Формы занятий: индивидуальная и групповая.

Режим занятий: занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 академических часа.

Продолжительность занятия в объединении - 120 минут.

Планируемые результаты

По окончании программы обучающиеся

Будут знать:

- Основные этапы истории развития авиации в нашей стране и за рубежом;
- Состав и принцип функционирования беспилотных авиационных систем;
- Теорию полёта радиоуправляемых авиамodelей;
- правила безопасного производства полётов

будут уметь:

- запускать, регулировать и управлять учебно-тренировочной моделью;
- выполнять фигуры пилотажа;
- настраивать систему управления БПЛА;
- Устранять неисправности механического и электромеханического свойства.

2. Учебный план

№ п/п	Название раздела(темы)	Количество часов			Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности.	2	2	0	Опрос
2	Теоретические основы аэродинамики	2	1	1	Лекция
3	Теория мультироторных систем	2	2	0	Викторина
4	Управление беспилотным летательным аппаратом.	2	1	1	Практическая работа
5	Учебно-тренировочные запуски радио-управляемых моделей	2	0	2	Практическая работа
6	Первые учебные полёты.	4	0	4	Практическая работа
7	Пилотирование квадрокоптером.	12	0	12	Практическая работа
8	Сложный пилотаж.	12	0	12	Практическая работа
9	Учебно-тренировочные полёты по маршруту.	18	0	18	Практическая работа
10	Участие в соревнованиях.	10	0	10	Соревнования
11	Итоговое занятие	2	2	0	Зачет
Всего:		68	8	60	

3. Содержание программы.

1. Вводное занятие. Инструктаж по технике безопасности (2 часа).

Техника безопасности. Правила поведения в помещении, где проводятся занятия. Материалы и инструменты. Демонстрация возможностей управления коптером. Правила пользования электрооборудованием.

2. Теоретические основы аэродинамики (2 часа).

Основы аэродинамики: строение крыла, закон Бернулли, атмосферное давление. Принципы движения летательных аппаратов на примере самолета и вертолета, сравнение с коптерами. Строение пропеллера.

3. Теория мультироторных систем (2 часа).

Различия в конструкции мультироторных систем. Современные виды БПЛА. Особенности работы и виды полётных контроллеров. Практика. Тестирование обучающихся на предмет знания составных частей мультикоптеров и понимания их функционирования. Тестирование на предмет определения уровня знаний в области принципов управления

мультироторными системами.

4. Управление беспилотным летательным аппаратом (2 часа).

Использование универсального пульта управления, базовые настройки. Калибровка пульта управления. Проверка работоспособности систем копитера.

Практические занятия по запуску беспилотного летательного аппарата. Управление простыми учебными квадрокопитерами.

5. Учебно-тренировочные запуски радиоуправляемых моделей (2 часа).

Учебно-тренировочные запуски. Разбор ошибок, допущенных при запусках моделей. Пилотирование и управление квадрокопитером.

6. Первые учебные полёты (4 часа).

«Взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций.

7. Пилотирование квадрокопитером (12 часов).

Производство полётов. Выполнение полётного задания: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

8. Сложный пилотаж (12 часов).

Совершенствование управления копитером. Полёт на предельно малой высоте. Полёт на скорость и точность выполнения манёвра.

9. Учебно-тренировочные полёты по маршруту (18 часов).

Знакомство с маршрутом гоночной трассы. Пробные полеты по заданному маршруту. Повышение мастерства пилотирования.

10. Участие в соревнованиях (10 часов).

Проведение гоночных соревнований на скорость и правильность выполнения полёта по маршруту.

Итоговое занятие (2 часа).

Подведение итогов учебного года. Анализ результатов, показанных на соревнованиях и конкурсах.

Планируемые (ожидаемые) результаты

Стимулировать мотивацию учащихся к получению знаний, помогать формировать творческую личность.

Способствовать развитию интереса к технике, конструированию, программированию, высоким технологиям, формировать навыки коллективного труда.

Сформировать навыки конструирования и программирования квадрокопитеров.

Сформировать мотивацию к осознанному выбору инженерной направленности обучения в дальнейшем.

В результате изучения курса учащиеся должны:

Знать/понимать:

- способы управления и органы управления современных БПЛА использующих аэродинамический принцип полета;
- нормативные акты, регулирующие использование БПЛА в воздушном пространстве;
- устройство основных узлов и агрегатов современных БПЛА, использующих аэродинамический принцип полёта;
- допустимые метеорологические условия для применения БПЛА;
- последовательность действий при нештатных ситуациях.

Уметь:

- работать с современными системами подготовки полётного задания;
- пилотировать аппарат в автоматическом, полуавтоматическом и ручном режимах;

- осуществлять предполётную подготовку;
- осуществлять послеполётное обслуживание;
- оформлять документацию для получения разрешения на вылет учета выполненных полётов.

Общие учебные умения, навыки и способы деятельности

Познавательная деятельность

Использование для познания окружающего мира различных методов (наблюдение, измерение, опыт, эксперимент, моделирование и др.). Определение структуры объекта познания, поиск и выделение значимых функциональных связей и отношений между частями целого. Умение разделять процессы на этапы, звенья; выделение характерных причинно-следственных связей. Определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов. Комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них. Сравнение, сопоставление, классификация, ранжирование объектов по одному или нескольким предложенным основаниям, критериям. Умение различать факт, мнение, доказательство, гипотезу, аксиому. Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике. Использование практических и лабораторных работ, несложных экспериментов для доказательства выдвигаемых предположений; описание результатов этих работ. Творческое решение учебных и практических задач: умение мотивированно отказываться от образца, искать оригинальные решения; самостоятельное выполнение различных творческих работ; участие в проектной деятельности.

Информационно-коммуникативная деятельность

Адекватное восприятие устной речи и способность передавать содержание прослушанного текста в сжатом или развернутом виде в соответствии с целью учебного задания. Осознанное беглое чтение текстов различных стилей и жанров, проведение информационно-смыслового анализа текста. Использование различных видов чтения (ознакомительное, просмотровое, поисковое и др.). Владение монологической и диалогической речью. Умение вступать в речевое общение, участвовать в диалоге (понимать точку зрения собеседника, признавать право на иное мнение). Создание письменных высказываний, адекватно передающих прослушанную и прочитанную информацию с заданной степенью свернутости (кратко, выборочно, полно). Составление плана, тезисов, конспекта. Приведение примеров, подбор аргументов, формулирование выводов. Отражение в устной или письменной форме результатов своей деятельности. Умение перефразировать мысль (объяснять «иными словами»). Выбор и использование выразительных средств языка и знаковых систем (текст, таблица, схема, аудиовизуальный ряд и др.) в соответствии с коммуникативной задачей, сферой и ситуацией общения. Использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и другие базы данных.

Рефлексивная деятельность

Самостоятельная организация учебной деятельности (постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств и др.). Владение навыками контроля и оценки своей деятельности, умением предвидеть возможные последствия своих действий. Поиск и устранение причин возникших трудностей. Оценивание своих учебных достижений, поведения, черт своей личности, своего физического и эмоционального состояния. Осознанное определение сферы своих интересов и возможностей. Соблюдение норм поведения в окружающей среде, правил здорового образа жизни. Владение умениями совместной деятельности: согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения (лидер, подчиненный и др.). Оценивание своей деятельности с точки зрения нравственных, правовых норм, эстетических ценностей. Использование своих

прав и выполнение своих обязанностей как гражданина, члена общества и учебного коллектива.

4. Формы аттестации и оценочные материалы

Формы контроля и подведения итогов реализации программы:

Подведение *промежуточных результатов*:

- проверка теоретических знаний и практических навыков, полученных на занятиях;
- Проверка практических навыков полета на учебной модели;
- Проверка навыков сборки и настройки БПЛА;
- Участие в соревнованиях.
- Подведение итогов реализации программы:
 - анализ результатов внутренних зачетов по пилотированию, сборке и настройке;
 - анализ результатов, показанных на соревнованиях и конкурсах.

Формы контроля

1. Проверочные работы
2. Практические занятия
3. Творческие проекты

При организации практических занятий и творческих проектов формируются малые группы, состоящие из 2-3 учащихся.

Контроль осуществляется в форме творческих проектов, самостоятельной разработки работ.

5. Методические материалы

Используются следующие **методы обучения**:

- Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
- Метод проектов (при усвоении и творческом применении навыков и умений в процессе разработки собственных моделей);
- Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий);
- Групповая работа (используется при разработке проектов).

Формы организации учебных занятий

- урок-консультация;
- практикум;
- урок-проект;
- урок проверки и коррекции знаний и умений.

Разработка каждого проекта реализуется в форме программирования программы для решения предложенной задачи.

7. Организационно-педагогические условия реализации Программы

7.1. Календарный учебный график

Дата начала и окончания учебных периодов	Количество учебных недель и (или) количество учебных дней	Продолжительность каникул	Сроки контрольных процедур
02.09.2024 – 31.05.2025	34 недели и 238 дней	27.10.2024 – 04.11.2024 30.12.2024 – 07.01.2025 22.03.2025 – 30.03.2025	с 19 по 23.12.2024 с 15 по 20.05.2025

7.2. Материально-технические условия реализации программы

Для успешной реализации программы имеется:

1. Помещение для занятий:
 - спортивный зал;
 - общеучебный кабинет.
2. Оборудование:
 - столы и стулья;
 - мультимедийный проектор;
 - шкафы для хранения БПЛА и оборудования;
 - радиоуправляемые модели БПЛА;

Для полной и успешной реализации образовательной программы предполагается использование спортивного зала, для проведения основных тренировок по профилю программы.

Для реализации программы необходимы следующие расходные материалы: - картридж для принтера (черный), 2 шт./год, для создания дидактического материала, распечатки работ обучающихся; бумага для принтера.

7.3 Кадровое обеспечение программы

Программу реализует педагогический работник (педагог дополнительного образования, учитель), имеющий среднее профессиональное или высшее образование (в том числе по направлению, соответствующему направлению данной дополнительной общеразвивающей программы) и отвечающий квалификационным требованиям, указанным в квалификационных справочниках и (или) профессиональным стандартам. К реализации программы возможно привлечение лиц, получающих высшее или среднее профессиональное образование в рамках укрупненных групп направлений подготовки высшего образования и специальностей среднего профессионального образования "Образование и педагогические науки" в случае рекомендации аттестационной комиссии и соблюдения требований, предусмотренных квалификационными справочниками.

8. Список рекомендованной литературы.

1. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf.
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>.
3. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014. №8. Режим доступа: <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html>.
4. Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.
5. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>.
6. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.
7. Дополнительная литература.