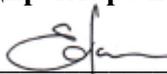


МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования Иркутской области
Управления образования АГО
МБОУ "СОШ №40"

РАССМОТРЕНО
педагогическим советом
протокол №1
от «30» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора по УВР



Е.А. Кашлакова
от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДЕНО
Директор



И.Н. Зайцева
Приказ №455
от «30» августа 2024 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

внеурочной деятельности «БАС»
основы управления БПЛА

ООО

г. Ангарск, 2024 г.

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Данная программа разработана в соответствии:

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
 - Стратегия развития воспитания в Российской Федерации до 2025 года (от 29.05.2015 г. № 996-р);
 - Письмом Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
 - Указом Президента Российской Федерации от 07.05.2018 № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»;
- Распоряжением Коллегии Администрации Кемеровской области от 26.10.2018 № 484-р «О реализации мероприятий по формированию современных управленческих и организационно-экономических механизмов в системе дополнительного образования детей в Кемеровской области»;
- Приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
 - Прогноз долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2030 года;
 - Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28 сентября 2020г. № 28, вступившие в силу 01.01.2021 г. «Об утверждении СанПиН 2.4 3648-20 «Санитарноэпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

Рабочая программа курса внеурочной деятельности **«Основы управления БПЛА»** имеет техническую направленность. Предполагает дополнительное образование детей в области беспилотной авиации.

Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами. Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей учащихся. Настоящая программа предполагает удовлетворение познавательного интереса учащихся, расширение их информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также приобретение и развитие навыков общения, навыков командной деятельности.

Актуальность программы внеурочной деятельности «Основы управления БПЛА» в том, что она реализует потребности учащихся в техническом творчестве, развивает

инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов. Беспилотные технологии (квадрокоптеры) – это новое слово в науке и технике, способное преобразить привычный мир уже в ближайшее десятилетие. В настоящее время наблюдается повышенный интерес к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами. Благодаря увеличению возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем. Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Цель программы: развитие научно-технических способностей и формирование раннего профессионального самоопределения учащихся в процессе сборки и пилотирования БПЛА.

Задачи:

Обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- научить приемам сборки и программирования беспилотных летательных аппаратов;
- ознакомить с правилами безопасной работы с инструментами.

Воспитывающие:

- формировать творческое отношение к выполняемой работе;
- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

Развивающие:

- развивать творческую инициативу и самостоятельность;
- развивать психофизиологические качества учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развивать умения излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Рабочая программа курса внеурочной деятельности «Основы управления БПЛА» рассчитана на один год обучения, ориентирована на учащихся 12 - 13 лет. Количество часов в год: 34 часа из расчета 1 часа в неделю в год, в соответствии с планом внеурочной деятельности.

Отличительные особенности программы

Отличительные особенности программы

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

В программу учебного курса заложена работа над «Конструкторскими проектами», где обучающиеся выступают в роли инженеров. В процессе разработки они коллективно обсуждают идеи решения поставленной конструкторской задачи, далее строят и настраивают мультикоптер и оценивают его работоспособность. Особое внимание уделяется составлению технических текстов (технического задания, памятки, инструкции, технологической карты и т.д.) и развитию навыков устной и письменной коммуникации и командной работы. Реализуя инженерно-исследовательский проект, обучающиеся осваивают основы радиоэлектроники и электромагнетизма, получают первые представления о строении и функционировании летательных аппаратов, проектируют и строят свой квадрокоптер и тестируют работу с возможностью дальнейшей модификации.

Следует также отметить:

- овладение методами учебно-исследовательской и проектной деятельности, решения творческих задач, моделирования, конструирования и эстетического оформления изделий, обеспечения сохранности продуктов труда;
- понимание принципов действия машин, приборов и технических устройств, условия их безопасного использования в повседневной жизни;
- развитие таких общеучебных умений учащихся, как умение обрабатывать информацию, делать заключения, принимать адекватные решения в рамках поставленной задачи;
- соблюдение заданных объемов выполнения коммуникативных заданий в указанное в инструкциях время.

Особенности организации образовательного процесса первого года обучения

Основной формой организации образовательного процесса по программе «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» является учебное занятие, включающее теоретическую и практическую части.

В процессе реализации программы используются следующие **формы учебной работы**:

- фронтальные (рассказ, показ, беседа, проверочная работа);
- групповые (соревнования, работа в команде);
- индивидуальные (инструктаж, разбор ошибок, индивидуальная сборка коптеров).

Методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный;
- репродуктивный;
- частично-поисковый;
- интерактивный.

На каждом занятии педагог объясняет новую тему, демонстрирует готовый образец конструкции, поясняет порядок выполнения задания. Далее обучающиеся работают в группах по 2 человека, получают конструкторы с контроллерами и дополнительными устройствами. Проверив наличие основных деталей, учащиеся приступают к сборке коптеров. При необходимости педагог раздает учебные карточки со всеми этапами сборки (или выводит изображение этапов на большой экран с помощью проектора).

1.2. Содержание программы

1.2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		всего	теория	практика	
1	Введение в БПЛА	6	2	4	
1.1	Инструктаж по технике безопасности	1	0.5	0,5	Беседа
1.2	Введение в историю БПЛА и применение беспилотных технологий в современном мире	2	0.5	1.5	Опрос, беседа
1.3	Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов	1	0.5	0.5	Опрос, беседа
1.4	Классификация квадрокоптеров	2	0.5	1.5	Беседа, опрос
2	Теоретические основы БПЛА	14	5	9	
2.1	Знакомство с оборудованием. Брифинг по курсу	1	0.5	0.5	Опрос, беседа
2.2	Сборка квадрокоптера «Пионер мини»	4	1	3	Демонстрация готовой модели
2.3	Комплекующие БПЛА. Контролеры, моторы, воздушные винты, аккумуляторы	3	1.5	1.5	Лекция, диалог
2.4	Технология пайки. Меры безопасности. Пайка и работа с Li-Po и Li-ion аккумуляторами	3	1	2	Демонстрация схем
2.5	Основы электричества. Сборка элементарных цепей.	3	1	2	
3	Предполетная подготовка	6	2	4	
3.1	Инструктаж по технике безопасности полетов.	1	0.5	0.5	Лекция, диалог
3.2	Настройки полетного контроллера	1	0.5	0.5	Лекция, диалог
3.3	Приёмник. Пульт управления.	2	0.5	1.5	Лекция, диалог
3.4	Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики.	2	0.5	1.5	Лекция, диалог
4	Пилотирование	8	1	7	
4.1	Теория ручного визуального пилотирования.	3	0.5	2.5	Лекция, демонстрация
4.2	Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.	5	0.5	4.5	Беседа, Практический полет
ВСЕГО		34	8	26	

Планируемые результаты обучения

По окончании учебно курса учащийся будет знать:

технологии создания коптеров;
правила безопасной работы;
основные компоненты коптера;
конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
основные приемы конструирования летательных аппаратов;
законы аэродинамики;

Будет уметь:

подбирать корпус, соответствующие цепи, подбирать цвета для изделий;
читать схемы,
самостоятельно собирать поделки по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.
обращаться с колющими и режущими инструментами, клеящими составами.

В результате обучения по программе учащиеся приобретут такие личностные качества как:

- уважительное отношение к культуре своего народа;
- ответственное отношение к обучению;
- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию в области научных технологий;
- бережное отношение к духовным ценностям;
- нравственное сознание, чувство, поведение на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей;
- эстетические потребности, ценности и чувства.

В результате обучения по программе у учащихся будут сформированы такие метапредметные компетенции как:

- осваивать способы решения проблем творческого и научного характера и определения наиболее эффективных способов достижения результата;
- организовывать сотрудничество с педагогом и сверстниками, работать в группе;
- владеть основами самоконтроля, самооценки;
- продуктивно общаться и взаимодействовать;
- развивать художественные, психомоторные, коммуникативные способности;
- развивать наблюдательность, ассоциативное мышление, эстетический и художественный вкус и творческое воображение.

1.2.2. Содержание учебно-тематического плана

Раздел 1. Введение в БПЛА

Теория: Знакомство с учебным планом программы. Инструктаж по ТБ. Правила поведения и распорядок работы. Организация рабочего места.

Вводная лекция о содержании курса, техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Правовые основы использования беспилотных летательных аппаратов.

Раздел 2. Теоритические основы БПЛА

Тема 2.1. Знакомство с оборудованием, сравнение характеристик различных квадрокоптеров.

Изучение устройства базовых элементов квадрокоптера.

Тема 2.2. Сборка квадрокоптера по предложенной схеме, изучение порядка последовательности сборки. Подключение двигателей. Проверка направления вращения.

Тема 2.3. Комплекующие БПЛА. Изучение компонентов.

- Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.

Типы аккумуляторов, их устройство. Назначение. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации.

Бесколлекторый двигатель. Преимущества и недостатки.

Особенности устройства. Меры безопасности при включении бесколлекторного двигателя в схему.

Тема 2.4. Пайка электронных компонентов: принципы пайки, обучение пайке, пайка электронных компонентов мультироторных систем.

Тема 2.5. Основы электричества. Сборка элементарных цепей. Теория: Электричество. Последовательное и параллельное подключение элементов цепи. Изучение устройства базовых элементов цепи: светодиод, кнопка, резистор, транзистор, конденсатор.

Раздел 3. Предполетная подготовка

Тема 3.1. Инструктаж по технике безопасности полетов. Разбор аварийных ситуаций.

Тема 3.2. Настройка полетного контроллера. Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера.

Тема 3.3. Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления. Приемник сигнала.

Тема 3.4. Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики. Назначение. Способ подключения. Практическая работа с предоставленными

квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры

Раздел 4. Пилотирование

Тема 4.1. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ.

Тема 4.2. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.

Календарный учебный график к реализации курса внеурочной деятельности «Основы управления беспилотных летательных аппаратов» на 2024/25 учебный год

Год обучения	Дата начала обучения по программе	Дата окончания обучения по программе	Всего учебных недель	Количество учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2024	24.05.2025	34	34	1 раз в неделю по 1 часу

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 34

Количество учебных дней – 170

Продолжительность каникул – 30

Даты начала и окончания учебных периодов / этапов – с 1 сентября по 31 мая.

2.2. Условия реализации программы

Срок реализации программы — 1 год. Занятия проводятся 1 раз в неделю по 1 учебному часу (34 часа в год). Группа формируется до 15 человек без предварительного отбора.

Для занятий подходит компьютерный класс, удовлетворяющий санитарно-техническим нормам, оснащенный доской, проектором, экраном, выходом в Интернет и индивидуальными рабочими местами, отвечающими требованиям для данного возраста обучающихся.

Список оборудования:

- компьютеры — 10 шт. (2 ГГц, 2ГБ, SVGA, манипулятор типа «Мышь», Windows 7 и

выше, монитор, поддерживающий разрешение экрана 1024x768 85 Гц, звуковая карта);

- квадрокоптер «Пионер Мини», 10 шт.;
- аккумуляторная батарея (3,7 В), 10 шт.;
- подключение и зарядка USB 2.0 microUSB, 5шт.

Программное обеспечение:

- программное обеспечение для 3D-принтера;
- программное обеспечение для моделирования 3D-объектов Компас-3d;

Кадровое обеспечение:

Согласно Профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» по данной программе может работать педагог дополнительного образования с уровнем образования и квалификации, соответствующим обозначениям таблицы пункта 2 Профессионального стандарта (Описание трудовых функций, входящих в профессиональный стандарт) код А и В с уровнями квалификации 6, обладающий профессиональными компетенциями в предметной области.

2.3. Формы аттестации / контроля

2.3.1. Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов:

Формы проверки результатов:

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

Виды контроля:

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:

- практические работы по сборке и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

2.3.2. Оценочные материалы.

Формы и методы оценивания результатов:

педагогическое наблюдение, создание ситуаций проявления качеств, умений, навыков, устный анализ творческих заданий и самостоятельных работ, беседа, соревнования, индивидуальные и коллективные технические проекты; тесты; проект-пробы.

Итоговая работа:

Итоговый контроль обучающихся проводится по результатам выполнения практических

заданий и защиты проектов.

2.4. Методические материалы.

1. Анкета для обучающегося.
2. Лист достижений.
3. Портфолио обучающегося.
4. Диагностика.
5. Тест Филипса (школьной тревожности).
6. Тест «Исследование школьной мотивации».

Анкета по выявлению склонностей и интересов, учащихся

ФИ обучающегося _____

1. Я предпочитаю заниматься техникой (да или нет).
2. Мне нравится делать что-нибудь своими руками (да или нет).
3. Мне больше нравится придумывать новые способы выполнения какой-либо работы (да или нет).
4. Когда я планирую что-нибудь, я предпочитаю делать это самостоятельно без чьей-либо помощи (да или нет).
5. Я принимаю решения ____ (быстро, медленно).
6. Со мной можно сотрудничать (да или нет).
7. Я предпочитаю решать вопросы (сам, советоваться с друзьями).
8. Я высказываю своё мнение независимо от того, какие люди могут его услышать (да или нет).
9. Мне бывает скучно ____ (часто, редко).
10. Дома в свободное время я ____ (читаю, отдыхаю, занимаюсь интересующими меня делами).

Рефлексивная карта

ФИ обучающегося _____

1. Чему я научился на занятиях? _____
2. Буду ли продолжать занятия в следующем году?
3. Над чем ещё надо поработать? _____
4. Где пригодятся полученные знания? _____
5. За что можешь себя похвалить? _____

Критерии оценки выполнения творческой работы

ФИ обучающегося _____

№	ФИ	Название работы	Техника исполнения	Аккуратность	Самостоятельность	Завершенность
1						

Результаты:

- работа аккуратная, завершена, выполнена самостоятельно,
- работа аккуратная, завершена, выполнена с помощью педагога,
- работа не аккуратная, завершена, выполнена с помощью педагога.

Анкета

Дорогой друг!

Выберите, пожалуйста, из предложенного списка не более 5 высказываний, которые наиболее полно соответствуют твоим интересам

Мне нравится:

1. Читать технические чертежи и схемы.
2. Собирать и ремонтировать разные механизмы, конструкции.
3. Изготавливать модели, собирать какие-либо другие конструкции.
4. Обслуживать машины, приборы (следить, регулировать).
5. Составлять таблицы расчетов, схемы, программы.
6. Разрабатывать новые проекты.
7. Выполнять вычисления и расчеты.
8. Конструировать, проектировать новые изделия.
9. Разбираться в чертежах, схемах, таблицах (проверять, уточнять, приводить в порядок).
10. Осуществлять монтаж или сборку приборов, механизмов, машин.
11. Изготавливать по чертежам детали изделий (машин, приборов и т.д.).

Спасибо!

Список литературы

Основная литература:

- для педагога:

1. Днищенко В.А. «500 схем для радиолюбителей. Дистанционное управление моделями» / В.А. Днищенко. – СПб: Наука и техника, 2007г.;
2. Догери М. «Дроны. Первый иллюстрированный путеводитель по БПЛА» / – М. Догери. - Гранд Мастер, 2017 г.;
3. Жураховская Л.Ю. «Настольная книга педагога дополнительного образования» / Л.Ю. Жураховская. – Инфоурок, 2015 г.;
4. Килби Б., Килби Т. «Дроны с нуля» / Б. Килби, Т. Килби. – Лабиринт, 2017 г.;
5. Либерман Л. «Юный автомоделист» / Л. Либерман. – Русское слово, 2016 г.;
6. Фетисов В., Неугодникова Л., Адамовский В., Красноперов Р. «Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние» / В. Фетисов, Л. Неугодникова, В. Адамовский, Р. Красноперов. – Арсенал-инфо, 2017 г.;
7. Яценков В. С. «Твой первый квадрокоптер. Теория и практика» / В.С. Яценков. - БХВПетербург, 2016 г.

- для учащихся:

1. Горский В. А. «Техническое конструирование» / В.А. Горский. - М.: Дрофа, 2010 г.;
2. Злобин В. Л., Зусман А.В. «Месяц под звёздами фантазии» / В.Л. Злобин, А.В. Зусман. – Кишинев, 2006 г.;
3. Колотилов В., Савинкин В., Иванов Ю., Трефилов Ф., Рузаков В. «Техническое моделирование и конструирование» / В. Колотилов, В. Савинкин, Ю. Иванов, Ф. Трефилов, В. Рузаков. - М.: Просвещение, 1983 г.
4. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>
<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>
<http://alexgyver.ru/quadcopters/>

Наглядные материалы:

ноутбук, проектор, интерактивная доска. Таблицы, схемы, в которых даётся систематизированная характеристика различных технических устройств

Интернет-ресурсы:

1. COEX собери свой квадрокоптер URL <https://ru.coex.tech/>
2. TelloFPV для Android URL <http://protello.com/new-dji-tello-tellofpv/>
3. Как выбрать квадрокоптер: детальная инструкция для начинающих URL <https://geeksus.ru/kak-vybrat/kak-vybrat-kvadrokopter/>