

Муниципальное общеобразовательное учреждение Новочеремшанская
средняя школа имени Е.И.Столярова

Принято:
на заседании
Педагогического совета
Протокол №__5__
от 11.04. 2025год

Утверждаю:
Директор МОУ Новочеремшанская СШ
_____ Л.П. Бострикова
Приказ №__69__
от 11.04.2025год

**КРАТКОСРОЧНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
ТЕХНИЧЕСКОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ
*«Управление квадрокоптером»***

Возраст обучающихся: 9-14 лет
Срок реализации программы:
1 месяц
Уровень: стартовый

Автор-составитель:
Чиндяева Светлана Викторовна,
педагог дополнительного образования

с. Новочеремшанск, 2025г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Дополнительная краткосрочная программа «Управление квадрокоптером» для обучающихся разработана в соответствии с требованиями нормативно-правовой основы:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79);
- Распоряжение Правительства РФ от 31.03.2022 № 678-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей и признании утратившим силу Распоряжения Правительства РФ от 04.09.2014 № 1726-р» (вместе с «Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года»);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ № 09-3242 от 18.11.2015 года;
- СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи;

Нормативные документы, регулирующие использование сетевой формы:

- Письмо Минобрнауки России от 28.08.2015 года № АК – 2563/05 «О методических рекомендациях» вместе с (вместе с Методическими рекомендациями по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ);
- Приказ Министерства науки и высшего образования Российской Федерации и Министерства просвещения Российской Федерации от 05.08.2020 г. N 882/391 "Об организации и осуществлении образовательной деятельности при сетевой форме реализации образовательных программ»;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года № 816 «Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»
- «Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего

профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

Локальные акты ОО: Устав МОУ Новочеремшанская СШ;

Направленность программы

Данная общеразвивающая программа дополнительного образования детей 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 обучающихся.

Актуальность и отличительные особенности программы

Актуальность. Описываемая программа интересна тем, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт.

Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

Актуальность беспилотных технологий и робототехники очевидна - 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 (БАС). Именно поэтому важно правильно подготовить и сориентировать будущих специалистов, которым предстоит жить и работать в новую эпоху повсеместного применения беспилотных летательных аппаратов и робототехники.

Новизна настоящей программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. В основе программы - комплексный подход в подготовке обучающихся. Современный оператор беспилотных летательных аппаратов должен владеть профессиональной терминологией, разбираться в сборочных чертежах агрегатов и систем беспилотных летательных аппаратов, иметь навык по пилотированию в любых погодных условиях, сборке и починке БПЛА.

Педагогическая целесообразность программы в том, что она направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность школьника. Содержание программы направлено на профессиональную ориентацию обучающихся и мотивацию для возможного продолжения обучения в объединениях дополнительного образования БПЛА, далее в вузах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанным с робототехникой и авиастроительством.

Отличительные особенности программы

В программе отведена доля на спортивную деятельность радиуправления моделями дронов, технического прогресса, новых технологий.

Адресат программы: обучающиеся 9-14 лет

Объем программы: программа рассчитана на 16 часов. На реализацию курса отводится 1 час в день, в 10.00ч.(июнь);

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 1 месяц

Наполняемость групп: не менее 15 человек.

Режим занятий: в неделю 6 раз по 1 академическому часу всего за месяц 16 часов(июнь).

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким дисциплинам, как:

-лётная эксплуатация БАС.

Задачи:

Образовательные:

- Ознакомление детей с духом научно технического соревнования;
- Обучение детей проектированию, сборке и программированию беспилотных летательных аппаратов, использованию современных средств автоматического контроля и управления для создания интеллектуальных БАС;
- Самореализация личности обучающегося;
- Выработка навыков пилотирования беспилотных летательных аппаратов.

Развивающие:

- Развитие у детей воображения, пространственного мышления, воспитание интереса к технике и технологиям;
- развитие мелкой моторики и синхронизации работы обеих рук за счет обучения пилотирования и аэросъемки с беспилотных летательных аппаратов;
- развитие умения планировать свои действия с учетом фактора времени в обстановке с элементами конкуренции;
- Развитие творческих способностей обучающегося.

Воспитательные:

- Воспитание трудолюбия, развития трудовых умений и навыков, расширение политехнического кругозора, умения планировать работу по реализации замысла, предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел.

Планируемые результаты освоения

Программа дает каждому обучающемуся по результатам ее прохождения овладеть всеми заявленными компетенциями

Личностные результаты:

- критическое отношение к информации и избирательность её восприятия;
- осмысление мотивов своих действий при выполнении заданий;

- развитие любознательности, сообразительности при выполнении разнообразных заданий проблемного и эвристического характера;
- развитие внимательности, настойчивости, целеустремлённости, умения преодолевать трудности;
- развитие самостоятельности суждений, независимости и нестандартности мышления;
- освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах;
- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве с другими обучающимися.

Метапредметные результаты:

Регулятивные универсальные учебные действия:

- умение принимать и сохранять учебную задачу;
- умение планировать последовательность шагов алгоритма для достижения цели;
- умение ставить цель (создание творческой работы), планировать достижение этой цели;
- умение осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- способность адекватно воспринимать оценку наставника и других обучающихся;
- умение различать способ и результат действия;
- умение вносить коррективы в действия в случае расхождения результата решения задачи на основе её оценки и учёта характера сделанных ошибок;
- умение в сотрудничестве ставить новые учебные задачи;
- способность проявлять познавательную инициативу в учебном сотрудничестве;
- умение осваивать способы решения проблем творческого характера в жизненных ситуациях;
- умение оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла.

Познавательные универсальные учебные действия:

- умение осуществлять поиск информации в индивидуальных информационных архивах обучающегося, информационной среде образовательного учреждения, федеральных хранилищах информационных образовательных ресурсов;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий для решения коммуникативных, познавательных и творческих задач;
- умение ориентироваться в разнообразии способов решения задач;
- умение осуществлять анализ объектов с выделением существенных и несущественных признаков;
- умение проводить сравнение, классификацию по заданным критериям;
- умение строить логические рассуждения в форме связи простых суждений об объекте;
- умение устанавливать аналогии, причинно-следственные связи;
- умение моделировать, преобразовывать объект из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическая или знаково-символическая);
- умение синтезировать, составлять целое из частей, в том числе самостоятельно достраивать с восполнением недостающих компонентов.
- выбирать источники географической информации (картографические, статистические, текстовые, видео- и фотоизображения, компьютерные базы

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умение аргументировать свою точку зрения на выбор оснований и критериев при выделении признаков, сравнении и классификации объектов;
- умение выслушивать собеседника и вести диалог;
- способность признавать возможность существования различных точек зрения и права каждого иметь свою;
- умение планировать учебное сотрудничество с наставником и другими обучающимися: определять цели, функции участников, способы взаимодействия;
- умение осуществлять постановку вопросов: инициативное сотрудничество в поиске и сборе информации;
- умение разрешать конфликты: выявление, идентификация проблемы,

поиск и оценка альтернативных способов разрешения конфликта, принятие решения и его реализация;

- умение с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;

- владение монологической и диалогической формами речи.

Способы и формы проверки результатов освоения программы.

Формой отчетности является успешное выполнение всех практических задач.

В ходе реализации программы обучающиеся изучают устройство дрона. В ходе работы получают опыт работы с инструментом.

Получают опыт в пилотирование авиационной беспилотной модели.

получит возможность научиться:

- моделировать географические объекты и явления;

- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Формы занятий:

- практические работы;

- лекции;

- мастер-классы;

- занятия-соревнования;

Методы, используемые на занятиях:

- практические (упражнения, задачи);

- словесные (рассказ, беседа, инструктаж, чтение справочной литературы);

- наглядные (демонстрация мультимедийных презентаций, фотографии);

- проблемные (методы проблемного изложения) — обучающимся даётся часть готового знания;

- эвристические (частично-поисковые) — обучающимся предоставляется большая возможность выбора вариантов;

- иллюстративно-объяснительные;

- репродуктивные;

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Введение в БПЛА

Теоретическая часть: Знакомство с группой обучающихся. Структура и содержание занятий, основные цели. Инструктаж по ТБ. Типы беспилотных летательных аппаратов. История развития квадрокоптеров. Детали и узлы квадрокоптера: аккумулятор, бесколлекторные двигатели, полетный контроллер, приемник, регулятор скорости, винты. Техника безопасности при работе с деталями и узлами квадрокоптера.

Практическая часть: Командная игра “Знакомство”. Проверка знаний по изученной теме. Тест. Викторина «Кто хочет стать пилотом».

2. Сборка беспилотных авиационных систем «Tello», «Пионер Мини».

Теоретическая часть: Понятие техники, механизма, сборочной единицы. Разъемные и неразъемные соединения. Правила и приемы монтажа изделий из наборов конструктора «Tello», «Пионер Мини». Техника безопасности при работе с ручным инструментом. Аэродинамика.

Практическая часть: Сборка корпуса квадрокоптера. Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления вращения. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Установка пропеллеров. Настройка функций удержания высоты и курса. Подключение пульта управления к приемнику. Настройка пульта управления через сенсорную панель.

3. Пилотирование «Tello», «Пионер Мини».

Теоретическая часть: Виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс. Основы работы в программе. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Пилотские процедуры.

Практическая часть: Управление квадрокоптером в виртуальном симуляторе PicaSim. Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Пробный запуск без взлёта. Проверка всех узлов управления. Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульта управления. Взлет на малую высоту. Зависание. Удержание заданной высоты в ручном режиме. Полет на малой высоте по траектории. Полет с использованием функций удержания высоты и курса. Прохождение чек-листа по подготовке. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево - вправо. Посадка. Полёт по кругу хвостом к себе. Висение боком к себе. Полет взад-вперед

и влево- вправо боком к себе. Полёт боком к себе влево-вправо по одной линии с разворотом. Полёт лицом к себе. Висение. Вперед-назад, влево-вправо лицом к себе. Полёт по кругу носом вперед. Восьмёрка носом вперёд. Подведение итогов. Проверка знаний по изученной теме.

4. Соревнования

Теоретическая часть:

Основы выполнения заданий. Разработка маршрута Анализ проделанной работы.

Практическая часть:

Соревнование

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Разделы	Наименование темы	Всего часов			Форма контроля
			Теория	Практика	
Блок 1	Введение в БПЛА	1	1		
1	Инструктаж по технике безопасности. Введение. Введение в историю и типы БПЛА. Теоретические основы БПЛА	1	1		Беседа, опрос
Блок 2	Сборка беспилотных авиационных систем	2	1	1	
1	Знакомство с оборудованием. Основы конструирования коптера и настройки полетного контроллера	2	1	1	Беседа, опрос
Блок 3	Пилотирование	9	1	8	
1	Обучение управления коптером в виртуальном симуляторе. Теория ручного визуального пилотирования	4	1	3	Беседа, опрос
3	Полеты на коптере. Изучение упражнений.	5		5	Беседа, опрос
Блок 4	Соревнование	4	2	2	

1	Работа над проектированием трассы для соревнований	3	1	2	Самостоятельная работа
3	Подведение итогов	1	1		Беседа
	Итого	16			

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во час	Тема занятия	Место проведения	Форма отчетности
Введение в БПЛА (1 часа)								
1	июнь	02	10.00-10.40	Беседа	1	Знакомство.Инструктаж по ТБ. История развития квадрокоптеров	Кабинет	опрос
Сборка беспилотных авиационных систем (2 часа)								
2	июнь	03	10.00-10.40	Беседа, модель	1	Набор «Tello»,«Пионер Мини». Знакомство с деталями конструктора.	Кабинет	опрос
3	июнь	05	10.00-10.40	Беседа, модель	1	Установка и подключение полетного контроллера.	Кабинет	опрос
Пилотирование (9 часов)								
4	июнь	06	10.00-10.40	Готовая программа, беседа	1	Виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс. Основы работы в программе.	Кабинет	Наблюдение
5	июнь	07	10.00-10.40	Готовая программа, беседа	1	Виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс. Основы работы в программе.	Кабинет	Наблюдение
6	июнь	08	10.00-10.40	Готовая программа, беседа	1	Виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс. Основы работы в программе.	Кабинет	Наблюдение

7	июнь	09	10.00-10.40	Готовая программа, беседа	1	Виртуальный симулятор PicaSim. Интерфейс. Основы работы в программе.	Кабинет	Наблюдение
8	июнь	10	10.00-10.40	Беседа, модель	1	Пилотирование БПЛА.	Спортивный зал	Наблюдение
9	июнь	13	10.00-10.40	Беседа, модель	1	Пилотирование БПЛА.	Спортивный зал	Наблюдение
10	июнь	14	10.00-10.40	Беседа, модель	1	Пилотирование БПЛА.	Спортивный зал	Наблюдение
11	июнь	15	10.00-10.40	Беседа, модель	1	Пилотирование БПЛА.	Спортивный зал	Наблюдение
12	июнь	16	10.00-10.40	Беседа, модель	1	Пилотирование БПЛА.	Спортивный зал	Наблюдение
Соревнование (4 часа)								
13	июнь	17	10.00-10.40	Беседа, модель	1	Работа над проектированием трассы для соревнований	Спортивный зал	Наблюдение
14	июнь	19	10.00-10.40	Соревнование	1	Работа над проектированием трассы для соревнований	Спортивный зал	Наблюдение
15	июнь	20	10.00-10.40	Соревнование	1	Работа над проектированием трассы для соревнований	Спортивный зал	Наблюдение
16	июнь	21	10.00-10.40	Беседа	1	Подведение итогов	Кабинет	

УСЛОВИЕ РЕАЛИЗАЦИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Информационно-методическое обеспечение программы

Для более качественного образования обучающихся необходимо выполнить следующие условия обеспечения программы:

- обеспечить обучающихся необходимой учебной и методической литературой;
- создать условия для безопасных учебных полётов в помещении;
- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

Информационное обеспечение программы:

Актуальные аудио-, видео -, фото -, интернет-источники, которые обеспечивают достижение планируемых результатов.

Наименование	Ссылка	Область применения
Радиоуправляемые Авиамодели -	http://www.rcdesign.ru/articles/avia	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий
Федерация авиамodelьного спорта России	http://www.fasr.ru	Используется для поиска необходимой информации по темам занятий

Материально-техническое обеспечение:

Аппаратные средства:

- Компьютеры/ноутбуки;
- Программаторы для микроконтроллеров;
- Устройства для презентации: проектор, экран.
- Локальная сеть для обмена данными.
- Выход в глобальную сеть Интернет
- Квадрокоптер фирмы Tello, Пионер .Мини – 8 шт.
- Ноутбук– 1 шт. (+ дополнительные телефоны)

Программные требования к умениям и навыкам (результаты практической подготовки):

- самостоятельно решать поставленную задачу, анализируя и подбирая материалы и средства для её решения;
- создавать и рассчитывать полётный план для беспилотного летательного аппарата;
- обрабатывать аэросъёмку и получать точные ортофотопланы и автоматизированные трёхмерные модели местности;
- защищать собственные проекты;
- выполнять оцифровку;
- выполнять пространственный анализ;
- создавать карты;
- моделировать географические объекты и явления;
- приводить примеры практического использования географических знаний в различных областях деятельности.

Формы аттестации

Виды контроля:

- промежуточный контроль, проводимый во время занятий;
- итоговый контроль, проводимый после завершения всей учебной программы.

Формы проверки результатов:

- наблюдение за обучающимися в процессе работы;
- игры;
- индивидуальные и коллективные творческие работы;
- беседы с обучающимися и их родителями.

Формы подведения итогов:

- выполнение практических работ;
- тесты;
- анкеты;
- защита проекта.

Итоговая аттестация обучающихся проводится по результатам подготовки и защиты проекта.

Для оценивания деятельности обучающихся используются инструменты само - и взаимооценки.

Контрольно-оценочные средства

Освоение Программы сопровождается текущим контролем успеваемости обучающихся , Текущий контроль проводится в течение всего периода обучения для отслеживания уровня усвоения теоретических знаний, практических умений и своевременной корректировки образовательного процесса в форме педагогического наблюдения.

Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических
Уровень практических навыков и умений			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность подготовки и	Не может подготовить,	Может подготовить, настроить БПЛА	Способен самостоятельно

настройки беспилотного летательного аппарата к полету	настроить БПЛА без помощи педагога	при подсказке педагога	подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога
Качество выполнения работы			
	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

Методические материалы

Методы, в основе которых лежит способ организации занятия

1. *словесный* (устное изложение, беседа) *наглядный* (показ видеоматериалов, иллюстраций, наблюдение, показ (исполнение) педагогом, работа по образцу и др.)
2. *практический* (тренинг, управление по чек-листам, инструкциям)

Методы, в основе которых лежит уровень деятельности детей

1. *объяснительно иллюстративный* - дети воспринимают и усваивают готовую информацию
2. *репродуктивный* - учащиеся воспроизводят полученные знания и освоенные способы деятельности
3. *частично-поисковый* участие детей в коллективном поиске, решение поставленной задачи совместно с педагогом
- исследовательский* - самостоятельная творческая работа учащихся.

Методы, в основе которых лежит форма организации деятельности

учащихся занятия

1. *фронтальный* - одновременная работа со всеми учащимися
 2. *коллективный* - организация проблемно-поискового или творческого взаимодействия между всеми детьми
 3. *индивидуально-фронтальный* - чередование индивидуальных и фронтальных форм работы .
 4. *групповой* - организация работы по малым группам (от 2 до 7 человек)
 5. *коллективно-групповой* выполнение заданий малыми группами, последующая презентация результатов выполнения заданий и их обобщение *в парах* - организация работы по парам
- индивидуальный* - индивидуальное выполнение заданий, решение проблем

Воспитательный компонент

Цель воспитательной работы

создание оптимальных условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающегося через средства технического творчества.

Задачи воспитательной работы

- способствовать воспитанию умения работать в коллективе;
- способствовать воспитанию чувства уважения и бережного отношения к результатам своего труда и труда окружающих;
- способствовать воспитанию нравственных качеств: отзывчивость, доброжелательность, честность, ответственность.

Приоритетные направления воспитательной деятельности

гражданско-патриотическое воспитание, воспитание положительного отношения к труду и творчеству, здоровьесберегающее воспитание, профориентационное воспитание

Формы воспитательной работы

беседа, дискуссия, викторина, трудовой десант, ярмарка, акция, спортивная игра,

Методы воспитательной работы

беседа, дискуссия, пример, упражнение, поручение, создание воспитывающих ситуаций, соревнование, игра, поощрение, наблюдение, тестирование, анализ результатов деятельности,

Планируемые результаты воспитательной работы

сформирует мотивацию к учебной деятельности, включая учебные и познавательные мотивы; сформирует навыки межличностного общения при работе в команде; сформирует устойчивую соревновательную мотивацию.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия	Задачи	Форма проведения	Сроки проведения
1	Открытое занятие для младших школьников: «Управление БПЛА»	Управление БПЛА	очно	Июнь 11

СПИСОК ЛИТЕРАТУРА

Для педагога

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

Для учащихся

1. 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 8.
2. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа:
http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html (Дата обращения 20.10.15)

Для родителей

1. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.
2. 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.

Интернет-ресурсы

1. LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа:
<http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety> (Дата обращения 20.10.15) 13.
2. Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. SRC Press, 1994. P. 474. 14.

3. Zhao W., Hiong Go T. Quadcopter formation flight control combining MPC and robust feedback linearization. Journal of the Franklin Institute. Vol.351, Issue 3, March 2014. Pp. 1335-1355. DOI: 10.1016/j.jfranklin.2013.10.021