

**Муниципальное автономное образовательное учреждение дополнительного образования
«Центр развития творчества детей и юношества «Диалог»**

РЕКОМЕНДОВАНО
Методическим Советом
Протокол № 5

«30» мая 2019 г.

 Т.Б. Майсова
(председатель МС)

УТВЕРЖДЕНО

Директор МАОУДО

Центр «Диалог»

Т.Б. Майсова

«30» мая 2019 г.

Пр. № 26/2-о от 30.05.2019г.



**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
технической направленности
(стартовый уровень)**

«Управление БПЛА»

Возраст обучающихся 11-13 лет
срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Уколов Роман Михайлович
педагог дополнительного образования
первой квалификационной категории

г.о. Электросталь, 2019 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В последние годы значительно возросла популярность малых беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, мультикоптеров. И если раньше БПЛА воспринимались большинством людей лишь как высокотехнологичные игрушки, то сейчас ситуация изменилась. Многие из этих аппаратов используются для выполнения серьезных задач: фото и видеосъемки, наблюдения и мониторинга различных объектов, процессов и явлений в том числе наблюдение за труднодоступными объектами, ортофотосъемки, доставки небольших грузов и др. Интенсивное внедрение мультикоптеров в нашу повседневную жизнь требует, чтобы пользователи обладали современными знаниями в области управления, программирования, создания и обслуживания беспилотных летательных аппаратов, что позволит быстро развивать новую отрасль.

Направление “БПЛА” в образовании - это междисциплинарные занятия, интегрирующие в себе науку, технологию, инженерное дело и математику. Изучение БПЛА позволяет учащимся ознакомиться с технологиями 21 века, способствует развитию их коммуникативных способностей, развивает навыки взаимодействия, самостоятельности при принятии решений, раскрывает их творческий потенциал. Дети и подростками материал усваивается гораздо лучше, в том случае, когда они что-либо самостоятельно создают или изобретают.

Данная образовательная программа дополнительного образования имеет научно-техническую направленность с естественнонаучными элементами. Программа рассчитана на 54 часа обучения и дает объем технических и естественнонаучных компетенций, которыми вполне может овладеть современный школьник, ориентированный на научно-техническое и технологическое направление дальнейшего образования и сферу профессиональной деятельности. Программа ориентирована в первую очередь на школьников, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов и получить практические навыки в конструировании, пилотировании, настройке беспилотных летательных аппаратов. Образовательная программа направлена на ознакомление обучающихся с физическими основами и современными возможностями беспилотных летательных аппаратов

Актуальность данной программы в том, что она дает пропедевтические знания для дальнейшего развития интересов воспитанников в курсе «Беспилотные летательные аппараты».

Педагогическая целесообразность данной дополнительной образовательной программы в том, что она дает возможность интегрировано изучать сразу несколько предметных областей: технология, физика и математика

Отличительной особенностью, данной дополнительной общеобразовательной программы является то, что изучение БПЛА дает возможность в дальнейшем объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания технологии, информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество.

Цель курса: ознакомление обучающихся с принципами действия и основами управления беспилотными летательными аппаратами

Задачи курса научить

➤ обучающие:

- дать первоначальные знания о конструкциях, механизмах, используемых в БПЛА;
- подготовка лиц, обладающих уникальными компетенциями для развития отрасли беспилотных летательных аппаратов

➤ воспитательные:

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

➤ развивающие:

- развитие творческой инициативы и самостоятельности;
- развитие психофизиологических качеств учеников: память, внимание, способность логически мыслить, анализировать, концентрировать внимание на главном.
- развитие умения излагать мысли в последовательности, отстаивать свою точку зрения анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений.

Курс «Управление БПЛА» рекомендуется для обучающихся 11-13 лет (5-7 классов), рассчитан на 1 год (54 ч) по 1,5 часа в неделю и включает в себя темы: теория БПЛА, конструирование, настройка и пилотирование(управление).

При организации практических занятий формируются малые группы, состоящие из 2 учащихся. Для каждой группы выделяется беспилотный летательный аппарат(квадрокоптер).

Преобладающей формой текущего контроля выступает проверка знаний и умений управления БПЛА.

Методы обучения

1. Познавательный (восприятие, осмысление и запоминание учащимися нового материала с привлечением наблюдения готовых примеров, моделирования, изучения иллюстраций, восприятия, анализа и обобщения материалов);
2. Контрольный метод (при выявлении качества усвоения знаний, навыков и умений и их коррекция в процессе выполнения практических заданий)
3. Групповая работа (используется при совместном управлении квадрокоптером)

Формы организации учебных занятий

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

Формы контроля

1. Проверочные работы(тестирование)
2. Практические занятия

Ожидаемые результаты: у обучающихся должны быть сформированы основы общекультурных, общеучебных и предметных компетенций.

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

	вопросами		навыков и умений
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 настройки беспилотного летательного аппарата к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен самостоятельно 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 .

Оценка промежуточных результатов по темам и итоговые занятия проводятся в разных формах: тестирование, соревнования, защита.

При составлении программы учитывались **возрастные особенности** детей - переход из начального в среднее звено традиционно считается одной из наиболее педагогически сложных школьных проблем, а период адаптации в 5-ом классе – одним из труднейших периодов школьного обучения.

Состояние детей в этот период с педагогической точки зрения характеризуется низкой организованностью, учебной рассеянностью и недисциплинированностью, снижением интереса к учебе и ее результатам, с психологической – снижением самооценки, высоким уровнем ситуативной тревожности. Наблюдения за детьми, общение с ними в этот период показывает, что они очень растеряны, не могут понять, как теперь им нужно общаться с педагогами, какие требования обязательны для выполнения, а какие нет.

С психологической точки зрения это очень благополучный возраст. Подростковые проблемы еще только «маячат» у школьников как некоторая психологическая и личностная перспектива. А корни трудностей, испытываемых школьниками при

овладении новой школьной ситуацией обучения, - в педагогической практике, порождающей резкий скачок из одной системы обучения в другую, в несостыковке программ, форм обучения, дисциплинарных требований, стилей общения и многом другом.

При составлении поурочного планирования на основе данной программы количество часов по темам и разделам, а также последовательность их изложения может варьироваться в зависимости от уровня подготовки обучающихся, форм и методов обучения.

Требования к знаниям и умениям:

Обучающиеся должны знать:

- правила техники безопасности при эксплуатации БПЛА;
- основные компоненты беспилотных летательных аппаратов;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- основы аэродинамики полета;
- основы электричества, радиоэлектроники;
- конструктивные особенности различных БПЛА и их применение;
- способы настройки и подготовки коптера к полету

Обучающиеся должны уметь:

- показывать взаимосвязь между причиной и следствием;
- настраивать и калибровать полетные контроллеры разных производителей
- проводить «чистый» эксперимент, меняя отдельные параметры, и наблюдать или измерять результаты;
- производить систематические наблюдения и измерения;
- определять, согласуются ли выводы с предварительными оценками и возможны ли дальнейшие прогнозы;
- выделять важные моменты и устранять недоработки.

Программа составлена на основе следующих нормативных документов и методических рекомендаций:

- Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (04.07.2014г.№41);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от от 09.11.2018г. №196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 №09-3242)

- Образовательная программа МАОУДО Центр «Диалог» на 2018-2019 учебный год.

- Учебный план МАОУДО Центр «Диалог» на 2019-2020 учебный год.

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Содержание	Общее кол-во часов по разделу	Кол-во часов		Форма аттестации /контроля
		т	п	
<i>Раздел 1. Введение в курс</i>	4,5	4,5		
Теория БПЛА. История создания, разновидности , применение БПЛА. Виды коптеров		1,5		Беседа
Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.		1,5		Беседа
Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом		1,5		Беседа
<i>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера</i>	6	3	3	
Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров.		1,5	1,5	Беседа, практическая работа
Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. Настройка, подключение аппаратуры.		1,5	1,5	Беседа, практическая работа
<i>Раздел 3. Визуальное пилотирование</i>		9		
Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров		1,5		Беседа
Повторение ТБ. Тестирование по технике безопасности.		1,5		Беседа, тест
Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка		1,5	7,5	Беседа, практические работы, самостоятельное выполнение работ по тематике
Полёты на коптере. Взлет. Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка		1,5	7,5	Беседа, практические работы, самостоятельное выполнение работ по тематике.

Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты. Посадка.		1,5	7,5	Беседа, практические работы, самостоятельное выполнение работ по тематике.
Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка.		1,5	7,5	Беседа, практические работы, самостоятельное выполнение работ по тематике.
Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка. Выполнение на время. Соревнование между учащимися .			4,5	Практические работы, самостоятельное выполнение работ по тематике. Соревнование.
ИТОГО	54	16,5	37,5	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Введение в курс

Теория. Что такое БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов в наше время, в ближайшем будущем. Виды коптеров.

Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.

Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера

Теория. Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, изучение компонентов, отработка теоретических знаний по подготовке и замене элементов квадрокоптера. Настройка, подключение аппаратуры.

Раздел 3. Визуальное пилотирование

Теория. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров. Повторение ТБ. Теоретические знания по взлету, полету вперед, назад влево, вправо, зависанию в воздухе, а так же по изменению высоты.

Практика. Практическая работа с предоставленными квадрокоптерами, получение первичного опыта управления квадрокоптером. Развитие навыков управления, подготовки и настройки квадрокоптера.

Обучение взлету, посадки, удержанию высоты. Отрабатывание прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории .

Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Педагогические принципы, на которых построено обучение:

- ✓ систематичность - реализуется через структуру программы, а также в логике построения каждого конкретного занятия.
- ✓ гуманистическая направленность педагогического процесса - программа разработана с учетом одного из приоритетных направлений развития в сфере информационных технологий и возрастающей потребности общества в высококвалифицированных специалистах инженерных специальностей, и реализует начальную профориентацию обучающихся.
- ✓ сознательность и активность обучающихся - реализуется в программе через целенаправленное активное восприятие знаний, их самостоятельное осмысление, переработку и применение.
- ✓ прочность закрепления знаний, умений и навыков - достигается неоднократным целенаправленным повторением и отработкой навыков во время выполнения практических работ

Целесообразными методами, используемыми в процессе реализации курса по управлению БПЛА, являются: метод взаимообучения и метод проблемного обучения.

Метод взаимообучения своими истоками уходит в коллективный способ обучения. По мнению В.К. Дьяченко, обучение есть общение обучающихся и обучаемых. Вид общения определяет и организационную форму обучения. Исторический анализ показывает, что развитие способов обучения основывалось на применении различных видов общения. На занятиях элективного курса по конструированию и программированию роботов метод взаимообучения реализуется учениками самостоятельно, иногда даже без участия педагога. Разобравшись в решении какой-либо конструкторской задачи, обучающиеся с удовольствием делятся своими знаниями с теми, кто испытывает затруднения при решении подобных задач. Таким образом, может сложиться ситуация, в которой обучающиеся обучают самого педагога, что положительно влияет как на самооценку обучающихся, так и на отношения с педагогом.

Под проблемным обучением В. Оконь понимает совокупность таких действий, как организация проблемных ситуаций, формулирование проблем, оказание ученикам необходимой помощи в решении проблем, проверка правильности решений и руководство процессом систематизации и закрепления приобретенных знаний. Метод проблемного обучения основан на создании проблемной мотивации и требует особого конструирования

дидактического содержания материала, который должен быть представлен как цепь проблемных ситуаций. Этот метод позволяет активизировать самостоятельную деятельность обучающихся, направленную на разрешение проблемной ситуации, в результате чего происходит творческое овладение знаниями, навыками, умениями и развитие мыслительных способностей. Практически каждую задачу, решаемую в процессе конструирования и программирования роботов, можно представить в качестве проблемной ситуации. Активизируя творческое и критическое мышление, обучающиеся способны оптимизировать собственное решение задачи.

Основными принципами обучения являются:

Научность. Этот принцип предопределяет сообщение обучаемым только достоверных, проверенных практикой сведений, при отборе которых учитываются новейшие достижения науки и техники.

Доступность. Предусматривает соответствие объема и глубины учебного материала уровню общего развития обучающихся в данный период, благодаря чему, знания и навыки могут быть сознательно и прочно усвоены.

Связь теории с практикой. Обязывает вести обучение так, чтобы обучаемые могли сознательно применять приобретенные ими знания на практике.

Воспитательный характер обучения. Процесс обучения является воспитывающим, ученик не только приобретает знания и нарабатывает навыки, но и развивает свои способности, умственные и моральные качества.

Сознательность и активность обучения. В процессе обучения все действия, которые отрабатывает ученик, должны быть обоснованы. Нужно учить, обучаемых, критически осмысливать, и оценивать факты, делая выводы, разрешать все сомнения с тем, чтобы процесс усвоения и наработки необходимых навыков происходили сознательно, с полной убежденностью в правильности обучения. Активность в обучении предполагает самостоятельность, которая достигается хорошей теоретической и практической подготовкой и работой педагога.

Наглядность. Объяснение техники управления БПЛА осуществляется на конкретных изделиях и программных продукта. Для наглядности применяются существующие видео материалы, а так же материалы своего изготовления.

Систематичность и последовательность. Учебный материал дается по определенной системе и в логической последовательности с целью лучшего его освоения. Как правило этот принцип предусматривает изучение предмета от простого к сложному, от частного к общему.

Индивидуальный подход в обучении. В процессе обучения педагог исходит из индивидуальных особенностей детей (уравновешенный, неуравновешенный, с хорошей памятью или не очень, с устойчивым вниманием или рассеянный, с хорошей или замедленной реакцией, и т.д.) и опираясь на сильные стороны ребенка, доводит его подготовленность до уровня общих требований.

В результате изучения курса учащиеся должны:

знать/понимать

1. роль и место БПЛА в жизни современного общества;
2. основные сведения из истории развития БПЛА в России и мире;
3. основных понятия БПЛА, основные технические термины;
4. правила и меры безопасности при подготовке и непосредственно полетах на БПЛА;
5. общее устройство и принципы работы коптеров;
6. основные характеристики основных классов коптеров;
7. порядок поиска различных неисправностей в квадрокоптерах
8. методику проверки работоспособности отдельных узлов и деталей;
9. основные законы электрических цепей, правила безопасности при работе с электрическими цепями, основные радиоэлектронные компоненты;
10. определения БПЛА, наиболее распространенные ситуации, в которых они применяются;
11. иметь представления о перспективах развития БПЛА;

уметь

1. подготавливать БПЛА к полету;
2. самостоятельно настраивать аппаратуру(пульт) управления, заряжать и заменять акб, заменять вышедшие из строя пропеллеры;
3. владеть основными навыками управления квадрокоптером начального уровня сложности;
4. уметь определять простейшие неисправности в работе квадрокоптера;
5. соблюдать технику безопасности при полетах на БПЛА

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.

Исследование несложных практических ситуаций, выдвижение предположений, понимание необходимости их проверки на практике.

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.). 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.

МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ОСНАЩЕННОСТЬ ПРОГРАММЫ

- 1 беспилотный летательный аппарат на 2х воспитанников;
- 1 комплект инструментов на 2х воспитанников;
- 1 ресурсный комплект на 6 воспитанников;
- 1 компьютер с установленным программным обеспечением для педагога;
- набор запасных пропеллеров;
- 3 запасные батареи(акб) к каждому БПЛА;
- учебный кабинет для проведения занятий, оборудованный мультимедийным оборудованием, проекционной техникой;
- Иллюстративный и информационный видеоматериал для лекционной формы занятий.
- Плакаты и иллюстрации технических конструкций и решений.

Конференц-зал- 1 шт. персональный компьютер Pentium CPU 8gb RAM 128Gb SSD, 1 шт. интерактивный дисплей 85" с поддержкой сенсорного ввода.

Рекомендуемый набор беспилотного летательного аппарата на группу из 2х обучающихся:

Радиоуправляемый квадрокоптер SkyWalker Aircraft UFO 4CH 2.4G - HM1306

Аккумулятор Hubsan LiPo 3.7V 1S 25C 380 mAh - H107-a24 5 шт

Мотор В (черно-белые провода) для квадрокоптера HM1306 - HM1306-12 2 шт

Мотор А (сине-красные провода) для квадрокоптера HM1306 - HM1306-11 2 шт

Батарейки Duracell (AA) 1 шт. - LR6-8BL 8 шт

Список литературы для педагога

1. Шайдурова В.Н. Развитие ребёнка в конструктивной деятельности: справочное пособие /В.Н. Шайдурова. – М.: ТЦ Сфера, 2008.
2. Проекты примерных (базисных) учебных программ по предметам начальной школы.
3. С. И. Волкова «Конструирование», - М: «Просвещение», 2009.
4. Наука. Энциклопедия. – М., «РОСМЭН», 2001. – 125 с.
5. Белухин Д.А. Личностно ориентированная педагогика в вопросах и ответах: учебное пособие.-М.: МПСИ, 2006.- 312с
6. Ильин Е.П. Психология творчества, креативности, одарённости. – СПб.: Питер, 2012. 2.
7. Кан-Калик В.А. Педагогическое творчество. - М.: Педагогика. [Электронный ресурс] (<http://opac.skunb.ru>)
8. 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.
9. Палагина Н.Н. Психология развития и возрастная психология: учебное пособие для вузов.-М.: МПСИ, 2005.- 288с.
10. Рубинштейн С.Л. Основы общей психологии. – СПб.: Питер, 2008.-713с.: ил.- (Серия «Мастера психологии»).
11. Фельдштейн Д.И. Психология развития человека как личности: Избранные труды: В 2т./ Д.И. Фельдштейн – М.: МПСИ; Воронеж: НПО «МОДЭК», 2005. – Т.2. - 456с.
12. Н.Н.Фирова. Поиск и творчество – спутники успеха// «Дополнительное образование и воспитание» №10(156)2012. – С.48-50.

Интернет ресурсы для педагога

1. www.ed.gov.ru – Министерство образования Российской Федерации
2. www.informika.ru – Центр информатизации Министерства образования РФ
3. www.school.eddo.ru – "Российское школьное образование"
4. www.mediaeducation.ru – Медиаобразование в России
5. <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html> Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4..
6. <http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8.

7. http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010.
8. <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html> Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3.

Интернет ресурсы для обучающихся

1. <http://avia.pro/blog/> Беспилотные летательные аппараты. Дроны. История.
2. <http://cyclowiki.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Циклопедия
3. <http://www.genon.ru/> Что такое беспилотные летательные аппараты? – Генон
4. <http://www.nkj.ru/archive/articles/4323/> Наука и жизнь. Беспилотные самолеты: максимум возможностей
5. <http://www.testpilot.ru/espace/bibl/tm/1946/8-9/chel-real.html>
6. <https://ru.wikipedia.org/wiki/> Беспилотный летательный аппарат – Википедия

РАССМОТРЕНО
на заседании Методического Совета
Протокол № ____

« ____ » ____ 2019 г

____ Т.Б. Майсова
(председатель МС)

УТВЕРЖДАЮ
Директор МАОУДО
Центр «Диалог»

____ Т. Б. Майсова

« ____ » ____ 2019 г

Календарный учебный график (примерный)
Дополнительная общеразвивающая программа
«Управление БПЛА (беспилотного летательного аппарата)
(стартовый уровень)

год обучения 1

группа

время проведения занятия

место проведения занятия

кол-во часов 1,5 ч

№	Дата	Тема
1.		Теория БПЛА. История создания, разновидности , применение БПЛА. Виды коптеров.
2.		Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные и коллекторные моторы.
3.		Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом. Комплектование групп.
4.		Знакомство. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров.
5.		Практическая работа. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров
6.		Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. Настройка, подключение аппаратуры.
7.		Практическая работа. Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности. Настройка, подключение аппаратуры.
8.		Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров
9.		Повторение ТБ. Тестирование по технике безопасности.
10.		Теория. Полёты на коптере.Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка
11.		Практическая работа. Полёты на коптере.Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка
12.		Практическая работа. Полёты на коптере.Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка

34.	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка. Выполнение на время. Соревнование между учащимися .
35.	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка. Выполнение на время. Соревнование между учащимися .
36.	Полёты на коптере. Взлет. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий . Посадка. Выполнение на время. Соревнование между учащимися .
Итого 54 ч	

КУГ составил(и) педагог(и) дополнительного образования: _____ /Уколов Р.М./