

Муниципальное казенное учреждение
«Комитет по образованию и делам молодежи
Администрации города Белогорск»

Муниципальное автономное образовательное учреждение
«Центр дополнительного образования детей города Белогорск»

СОГЛАСОВАНО
методическим советом
протокол № 2
"20" 02 2025г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ (ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ)
ПРОГРАММА**

«Дрон-школа»

Направленность: техническая
Возраст обучающихся: 11-16 лет
Срок реализации: 1 год
Количество часов: 72 часа
Уровень программы: стартовый (ознакомительный)

Составитель: педагог дополнительного
образования Чанышев Вадим Рамилевич

г. Белогорск
2025 г.

ВВЕДЕНИЕ

С начала 21 века происходит рост популярности беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) с дистанционным управлением и, в частности, многороторных аппаратов - мультикоптеров. БПЛА сегодня распространены повсеместно они используются для решения серьезных задач. Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Однако, как правило, при помощи квадрокоптеров (термин, аналогичный БПЛА) производят фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах.

Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволяют эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА. Сегодня, можно сказать активно формируется новое направление – практически интегрированное в образование, науку, педагогику и инженерное дело. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности, по программе, необходимо не только иметь базовые знания по математике и физики, но и постоянно их совершенствовать в самых разных направлениях - это позволит раскрыть потенциал учащегося, в первую очередь в направлении профессиональной ориентации.

Современные образовательные стандарты требуют освоение обучающимися основ конструкторской и проектно-исследовательской деятельности, что является основной целью данной образовательной программы.

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы

1.1 Пояснительная записка

Нормативные правовые документы

Дополнительная образовательная программа должна быть составлена в соответствии с:

- Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ;
- Концепцией развития дополнительного образования детей до 2030 года, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р;
- Приказом Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 N 09-3242 "О направлении информации" (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);

- Письмо Минобрнауки России от 29.03.2016 ВК-641/09 «О направлении методических рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по реализации адаптированных дополнительных общеобразовательных программ, способствующих социально-психологической реабилитации, профессиональному самоопределению детей с ограниченными возможностями здоровья, включая детей-инвалидов, с учетом их особых образовательных потребностей)
- СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи";
- СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Уставом и локальными актами МАОУ ЦДОД г. Белогорск.
- Положение МАОУ ЦДОД г. Белогорск «Об утверждении рабочих программ».

Направленность программы - техническая

Актуальность: Образовательная программа дополнительного образования имеет техническую направленность с естественнонаучными элементами. Итогом по работе с данной программой является формирование технических инженерных навыков у учащихся, а также профессиональной ориентации для дальнейшей проектной деятельности. Программа предназначена для дополнительного образования учеников, выбравших популярное сегодня направление – БПЛА. В процессе освоения программы развиваются теоретические и практические навыки, а также основы программирования.

Новизна подхода к реализации программы состоит в том, что навыки конструирования и пилотирования БПЛА ученик приобретает в ходе использования в процессе обучения конструктора с расширенными возможностями.

Обоснованность актуальности

Образовательная программа предполагает решение обучающимися разноплановых задач, градирующихся по уровню сложности, что позволяет ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов.

Обоснованность новизны

Изучение беспилотных летательных аппаратов позволяет объединить вышеперечисленные этапы водном курсе, что в свою очередь позволяет, стимулируя техническое творчество, интегрировать преподавание дисциплин физико-математического профиля и естественнонаучных дисциплин с развитием инженерного мышления.

Возраст обучающихся: 11-16 лет

Программа ориентирована на детей в возрасте 11-16 лет,

Возрастные особенности обучающихся: Переход от детства к взрослости составляет главный смысл и специфическое различие этого этапа. Подростковый период считается «кризисным», такая оценка обусловлена многими качественными сдвигами в развитии подростка. Именно в этом возрасте происходят интенсивные и кардинальные изменения в организации ребенка на пути к биологической зрелости и полового созревания. Анатомофизиологические сдвиги в развитии подростка порождают психологические новообразования: чувство взрослости, развитие интереса к противоположному полу, пробуждение определенных романтических чувств. Характерными новообразованиями подросткового возраста есть стремление к самообразованию и самовоспитанию, полная определенность склонностей и профессиональных интересов.

Состав группы от 5 до 20 человек.

Принцип набора учащихся в объединение – свободный.

Срок реализации программы – 1 год (72 часа). Занятия проводятся по 1 часу (45 минут) два раза в неделю в форме лекционных и практических занятий.

Уровень программы: стартовый

Формы проведения занятий

- Лекционные занятия. С целью повышения качества усвоения материала предполагается внести в лекционные занятия элементы игровой активности. Таким образом, за счет смены видов деятельности, возрастет качество восприятия материала.

- Практические занятия. Занятия представляют работу по проектированию и конструированию беспилотного летательного аппарата и руководство технологическим процессом. В ходе практических занятий ученики приобретают умения и навыки работы в условиях технической лаборатории и на практике применяют теоретические знания по дисциплинам физико-математического и естественнонаучного профиля.

- Соревнования. Помимо соревнований, предусмотренных учебной программой, обучающиеся имеют возможность принимать участие в сторонних соревнованиях различного уровня. Данная форма занятий включает обязательный инструктаж учеников по правилам техники безопасности при эксплуатации БПЛА.

1.2 Цель и задачи программы:

Цель программы

Целью программы является формирование компетенций в области беспилотных авиационных систем, развитие творческого и научно-технического потенциала учащихся, путем организации проектной деятельности, в рамках создания беспилотного летательного аппарата.

Задачи программы

Основные задачи образовательной программы:

Обучающие:

- профессиональная ориентация школьников;

- подготовка лиц, обладающих уникальными компетенциями для развития отрасли беспилотных летательных аппаратов;
- развитие у обучающихся интереса к научно-технической сфере;
- формирование критического и аналитического мышления обучающихся;

- формирование творческого отношения к выполняемой работе;

Развивающие

- способствовать расширению словарного запаса;
- способствовать развитию памяти, внимания, технического мышления, изобретательности;
- способствовать развитию алгоритмического мышления;
- способствовать формированию интереса к техническим знаниям;
- способствовать формированию умения практического применения полученных знаний;
- сформировать умение формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- сформировать умение выступать публично с докладами, презентациями и т. п

Воспитательные:

- воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности;
- формирование осознания роли техники и технологий для прогрессивного развития общества;
- формирование целостного представления о техносфере, сущности технологической культуры и культуры труда;
- уяснение социальных и экологических последствий развития технологий промышленного и сельскохозяйственного производства, энергетики и транспорта, в том числе беспилотного;
- 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.

Педагогическая целесообразность

Содержание занятий сводится к освоению учащимися теоретических знаний, работе с практикумами по решению технических задач, решению изобретательских задач, рассмотрению и проработке актуальных технических проблем. В ходе реализации образовательной программы применяются приемы коллективной деятельности для освоения элементов кооперации, внесения в собственную деятельность самооценки, взаимооценки, умения работать с технической литературой и выделять главное. В процессе выполнения проекта, обучающиеся изучают основы

радиоэлектроники, получают базовые представления о строении и основных принципах функционирования беспилотных летательных аппаратов, проектируют и конструируют мультикоптер, после чего проводят испытание аппарата и получают возможность усовершенствовать конструкцию.

1.3 Содержание программы УЧЕБНЫЙ ПЛАН

№	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Формы аттестации/контроля
			теоретические	практические	
1.	Вводное занятие	1	1		Беседа.
2.	Что такое дрон	2	2		Беседа, опрос.
3.	Что нужно знать для полетов	2	2		Беседа, опрос.
4.	Термины и понятия квадрокоптера, которые должен знать каждый пилот	2	2		Беседа, опрос.
5.	Лучшие FPV симуляторы гоночного квадрокоптера	3	1	2	Беседа, обсуждение, наблюдение
6.	Как подключить радиоаппаратуру к компьютеру	2	1	1	Беседа, обсуждение, наблюдение
7.	Гонки на квадрокоптере. Советы. Часть 1	1	1		Беседа, обсуждение, наблюдение
8.	Гонки на квадрокоптере, как правильно летать. Часть 2	1	1		Беседа, обсуждение, наблюдение
9.	Закон о квадрокоптерах в РФ 2020. Нужно ли регистрировать квадрокоптер	1	1		Беседа, опрос.
10.	Безопасное место для полетов как выбрать место и где нельзя летать	1	1		Беседа, опрос.
11.	Аппаратура управления квадрокоптером,	1	1		Беседа, обсуждение, наблюдение

	какая бывает и как выбрать				
12 .	FPV шлем и FPV очки, что это и как работает	2	1	1	Беседа, обсуждение, наблюдение
13 .	ESC регуляторы оборотов, что это, как они работают и как выбрать	1	1		Беседа, опрос.
14 .	Как выбрать двигатели для квадрокоптера, тяга и вес	2	2		Беседа, опрос.
15 .	Полетный контроллер, для чего он нужен	3	1	2	Беседа, обсуждение, наблюдение
16 .	Курсовая FPV камера, что это и зачем она нужна, как выбрать	1	1		Беседа, обсуждение, наблюдение
17 .	Видеопередатчик (VTX) для квадрокоптера, что нужно знать	1	1		Беседа, опрос.
18	RP-SMA, SMA, MMCX, UFL — чем отличаются разъемы антенн	1	1		Беседа, опрос.
19	FPV антенна, что это такое, как работают и какие бывают	1	1		Беседа, опрос.
20	Линейная поляризация и круговая, какая антенна лучше для квадрокоптера	1	1		Беседа, опрос.
21	Как рассчитать диапазон FPV в dB (децибелы), на каком расстоянии будет видео	2	2		Беседа, опрос.
22	Что такое PDB Для чего это нужно и как	1	1		Беседа, опрос.

	работает				
23	Рама для квадрокоптера — как выбрать, основы и советы	1	1		Беседа, обсуждение, наблюдение
24	Пропеллеры для квадрокоптера виды, использование и как выбрать	1	1		Беседа, опрос.
25	Пищалка (Buzzer, зуммер) для квадрокоптера, пищалки (Buzzer) с встроенным аккумулятором	1	1		Беседа, опрос.
26	Чем опасны LiPo аккумуляторы, почему они взрываются и горят	2	2		Беседа, опрос.
27	SmokeStopper — защита электроники квадрокоптера, схема и виды. Дымовая пробка	2	2		Беседа, обсуждение, наблюдение
28	Защита LiPo аккумуляторов квадрокоптера как защитить аккумулятор от удара	3	1	2	Беседа, обсуждение, наблюдение
29	Как защитить и закрепить балансировочный провод LiPo аккумулятора	2	2		Беседа, опрос.
30	Как выбрать LiPo аккумуляторы для квадрокоптера	2	2		Беседа, опрос.
31	LiPo 6S аккумулятор, чем отличается от 4S, его эффективность и использование	2	2		Беседа, опрос.

32	Какой аккумулятор подключать к FPV очкам, краткий обзор батареек и аккумуляторов	1	1		Беседа, опрос.
33	Как выбрать зарядное устройство LiPo для квадрокоптера Советы и примеры	1	1		Беседа, опрос.
34	Сборка квадракоптера. Тестовые полеты	12		12	Беседа, обсуждение, наблюдение
35	Экзамен по теории	3		3	Сдача нормативов
36	Экзамен по практическому управлению дроном	3		3	Сдача нормативов
37	Итоговое занятие	2		2	Беседа, опрос.
	ИТОГО	72	44	28	

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Вводное занятие. Ознакомление с планом и порядком работы объединения. Организационные вопросы. Техника безопасности.

2. Что такое дрон. (2 ч.)

Теория: Квадрокоптеры, дроны уже очень прочно вошли в нашу современную жизнь и некоторые сферы так подстроились под их использование, что без них больше нельзя будет обойтись. В этой теме рассмотрим о том, что такое дрон, квадрокоптер, как он работает и где его можно использовать.

Форма контроля: опрос

3. Что нужно знать для полетов.(2 ч.)

Теория: С чего начать новичку в FPV полетах, дам несколько советов и упражнений, чтобы вы научились правильно и главное БЕЗОПАСНО летать на квадрокоптере или любой другой авиамодели. Есть специальные упражнения для новичков, которые помогут повысить навык владения квадрокоптером с управлением по FPV, а также простые правила безопасности, которые помогут уберечь вас и других от травм и других несчастных случаев.

Форма контроля: опрос

4. Термины и понятия квадрокоптера, которые должен знать каждый пилот.(2 ч.) **Теория:** Термины и понятия квадрокоптера. В любом хобби есть свои термины и понятия, без этого не обойтись. Зачастую, они

сложные и непонятные для тех, кто не в теме. Термины и понятия важны для любого новичка, который начинает изучать новое хобби, это касается и наше хобби — квадрокоптеры. Как и у любого другого технического хобби, здесь достаточно много узкоспециализированных терминов и я вам помогу разобраться в них, максимально просто расшифровывая все основные понятия, термины и обозначения.

Форма контроля: опрос

5. Лучшие FPV симуляторы гоночного квадрокоптера. (3 ч.)

Теория (1 ч): Лучшие FPV симуляторы гоночного квадрокоптера. Нет лучше способа для тренировок, когда нет возможности реальных полетов, чем полеты в FPV симуляторе. Любой новичок, прежде чем начать летать на реальном квадрокоптере, должен научиться летать в симуляторе. В противном случае, первый полет скорее всего закончится падением. К тому же, полеты в симуляторе реально повышают навыки и способности к полетам даже у опытных пилотов. Правда, так будет, если симулятор качественный и в нем передана вся реальная физика полета.

Практика (2 ч.): полеты в FPV симуляторе

Форма контроля: наблюдение

6. Как подключить радиоаппаратуру к компьютеру. (2 ч.)

Теория (1 ч): В этой теме мы рассмотрим с вами вопрос — как подключить Taranis и FlySky к Windows 10 к симулятору

Практика (1 ч.): подключение Taranis и FlySky к Windows 10 к симулятору

Форма контроля: наблюдение

7. Гонки на квадрокоптере. Советы. Часть 1. (1 ч.)

Теория (1 ч): Гонки на квадрокоптере. Обучение и советы. Гонки на квадрокоптерах очень сложны и имеют очень много нюансов. Трудно научиться летать, если вы будете учиться в режиме стабилизации, лучше сразу переходите в режим АКРО (ACRO). Чтобы лететь туда, куда хотите вы, а не дрон, придется очень много тренироваться и налетать десятки часов, чтобы лететь примерно туда, куда хотите и сотни часов, чтобы бы стать королем неба, вы будете чувствовать каждый маневр.

Однако, чтобы участвовать в гонках и выиграть их, нужно не только хорошо управлять дроном. Вам важно понять и найти самый быстрый маршрут и это не всегда означает скорость.

Форма контроля: наблюдение

8. Гонки на квадрокоптере, как правильно летать. Часть 2.(1 ч.)

Теория (1 ч): Начинающие гонщики обычно определяют скорость как приоритет в гонках и упускают из вида все остальное. В этой теме мы рассмотрим, как же правильно управлять дроном.

Форма контроля: беседа, обсуждение, наблюдение

9. Закон о квадрокоптерах в РФ 2020. Нужно ли регистрировать квадрокоптер. (1 ч.)

Теория (1 ч): Одна из важных тем — закон о беспилотных летательных аппаратах в России. Что нам ожидать, где и как регистрировать и что нам грозит за нарушение?

Форма контроля: опрос

10. Безопасное место для полетов как выбрать место и где нельзя летать. (1 ч.)

Теория (1 ч): Каждый пилот задается этим вопросом — безопасное место для полетов: как выбрать место и где нельзя летать? Особенно это актуально в городе, где много людей, машин, зданий и проводов. Ключевой момент в поиске такого места — безопасность.

Форма контроля: опрос

11. Аппаратура управления квадрокоптером, какая бывает и как выбрать.(1 ч.)

Теория (1 ч): Аппаратура управления квадрокоптером — это один из наиболее важных моментов в покупке компонентов для сборки квадрокоптера, туда входит пульт управления и приемник. Правильный выбор отразится на вашем удобстве работы с аппаратурой и долговечностью использования. Если купить первое попавшееся или совсем дешевое, вы рискуете пойти по принципу пословицы «скупой платит дважды».

Форма контроля: наблюдение

12. FPV шлем и FPV очки, что это и как работает (2 ч.)

Теория (1 ч): FPV шлем и FPV очки — устройство, на которое передается видеопоток в реальном времени и которое отображается на встроенным ЖК-экране, если это шлем и на ЖК-экранах, если это очки.

Практика (1 ч.)

Форма контроля: наблюдение

13. ESC регуляторы оборотов, что это, как они работают и как выбрать.(1 ч.)

Теория (1 ч): На этом занятии мы обсудим что такое ESC регуляторы оборотов и как они работают. Также рассмотрим, как правильно подобрать регуляторы оборотов и выберем несколько рекомендованных наименований регуляторов.

Форма контроля: опрос

14. Как выбрать двигатели для квадрокоптера, тяга и вес.(2 ч.)

Теория (2 ч): В этой теме мы постараемся выбрать моторы для квадрокоптера, и вы сможете ответить на вопрос — «Как выбрать двигатели для квадрокоптера?».

Форма контроля: опрос

15. Полетный контроллер, для чего он нужен.(3 ч.)

Теория (1 ч): Полетный контроллер — это мозг квадрокоптера, по сути, миникомпьютер. Скорее всего, новичок растеряется в обилии контроллеров, потому что их очень много и каждый сделан обычно для конкретных задач. Например, контроллер для съемочного дрона заточен под максимальную стабилизацию, а вы хотите гоночный дрон, где это все не нужно.

Практика (2 ч.)

Форма контроля: наблюдение

16. Курсовая FPV камера, что это и зачем она нужна, как выбрать. (1 ч.)

Теория (1 ч.): Один из первых вопросов у людей, которые заинтересовались квадрокоптерами — почему у дрона 2 камеры? Они, конечно же, имеют в виду HD экшен-камеру для съемки качественного видео полетов и FPV камеру, с помощью которой пилот видит глазами дрона. Если назначение HD экшен-камеры для новичков понятно, то FPV камера вызывает вопросы — зачем нужна эта маленькая камера? Почему бы просто не использовать GoPro?

Форма контроля: наблюдение

17. Видеопередатчик (VTX) для квадрокоптера, что нужно знать.(1 ч.)

Теория (1 ч.): Видеопередатчик — это устройство, которое принимает видеосигнал с FPV камеры квадрокоптера, преобразовывает его в видеосигнал определенной частоты и передает на принимающее устройство пилота, например, в шлем или очки.

Форма контроля: опрос

18. RP-SMA, SMA, MMCX, UFL — чем отличаются разъемы антенн.(1 ч.)

Теория (1 ч.): Очень многие пилоты не знают названия коннекторов и часто путаются в них, даже производители этих коннекторов сами допускают ошибки и указывают в карточках товара не те названия коннектора, в следствие чего пилоту приходит оборудование, которое невозможно соединить с другим оборудованием, кроме как кустарным способом.

Форма контроля: опрос

19. FPV антенна, что это такое, как работают и какие бывают.(1 ч.)

Теория (1 ч.): На этом занятии вы узнаете, что такое FPV антенна, как она работает, устройство, а также какие бывают FPV антенны.

Форма контроля: опрос

20. Линейная поляризация и круговая, какая антенна лучше для квадрокоптера.(1 ч.)

Теория (1 ч.): На этом занятии мы подробно опишем, как они устроены и как работают, а также сделаем выбор в пользу одной из поляризаций, с которой можно без проблем летать на квадрокоптере, не опасаясь, что пропадет сигнал.

Форма контроля: опрос

21. Как рассчитать диапазон FPV в dB (децибелы), на каком расстоянии будет видео.(2 ч.)

Теория (2 ч.): На этом занятии мы рассмотрим и разберемся, как рассчитать/оценить диапазон FPV, опираясь на dB (дБ) оборудования. Знание этого момента поможет определять производительность и возможности вашего оборудования.

Форма контроля: опрос

22. Что такое РДВ, для чего это нужно и как работает. (1 ч.)

Теория (1 ч): Наверняка каждый начинающий пилот уже сталкивался со странной аббревиатурой РДВ и не смог понять, что она обозначает. На этом занятии мы подробно рассмотрим, что такое РДВ и зачем это нужно.

Форма контроля: опрос

23. Рама для квадрокоптера — как выбрать, основы и советы. (1 ч.)

Теория (1 ч): На этом занятии мы рассмотрим рамы для мини-квадрокоптеров, советы и рекомендации по выбору наилучшей рамы, а также то, как рама влияет на летные характеристики. Существует большой выбор рам для разных стилей и определенных потребностей.

Форма контроля: наблюдение

24. Пропеллеры для квадрокоптера виды, использование и как выбрать.(2 ч.)

Теория (2 ч): Для чего нужны пропеллеры? Для того, чтобы создать подъемную силу с помощью двигателя.

Форма контроля: опрос

25. Пищалка (Buzzer, зуммер) для квадрокоптера, пищалки (Buzzer) с встроенным аккумулятором.(1 ч.)

Теория (1 ч): Пищалка на квадрокоптере — очень важный элемент в конструкции любых квадрокоптеров, в частности, мини и гоночных квадрокоптеров. Баззер, он же пищалка и он же зуммер, сигнализирует о различных событиях, происходящих в программной части дрона, начиная от ошибок и заканчивая сигналом разряда аккумулятора.

Форма контроля: опрос

26. Чем опасны LiPo аккумуляторы, почему они взрываются и горят. (2 ч.)

Теория (2 ч): Вы, возможно, уже задавали себе вопрос — чем опасны LiPo аккумуляторы? LiPo аккумуляторы на самом деле достаточно опасны, а если рассматривать все компоненты квадрокоптера, то аккумуляторы являются самыми опасными в сборках.

Форма контроля: опрос

27. SmokeStopper — защита электроники квадрокоптера, схема и виды. Дымовая пробка. (2 ч.)

Теория (2 ч): Самый напряженный момент после сборки квадрокоптера — это подключение аккумулятора к квадрокоптера. Будет ли все работать? Будет ли где-то замыкание? Чтобы не думать о замыкании, было придумано устройство SmokeStopper.

Форма контроля: наблюдение

28. Защита LiPo аккумуляторов квадрокоптера как защитить аккумулятор от удара. (3 ч.)

Теория (1 ч.): Очень актуальная тема для гоночных квадрокоптеров, да и для других тоже. Учитывая количество крашений (аварий) гоночных и мини-квадрокоптеров, защита lipo аккумуляторов становится очень актуальной, ведь батареи далеко не дешевые, а повредить их довольно просто. В этой занятии мы с вами рассмотрим несколько способов защитить lipo аккумулятор от повреждений и ударов.

Практика (2 ч.):

Форма контроля: наблюдение

29. Как защитить и закрепить балансировочный провод LiPoаккумулятора.(2 ч.)

Теория (2 ч.): Шанс удачно отремонтировать аккумулятор будет зависеть от того, как сильно повредились балансировочные провода, они могут замкнуться, тогда, скорее всего, ремонт будет невозможен — аккумулятор будет мертв. Особенно будет обидно, если это был новый аккумулятор. Чтобы избежать таких обидных поломок мы рассмотрим, как защитить свой аккумулятор.

Форма контроля: опрос

30. Как выбрать LiPo аккумуляторы для квадрокоптера. (2 ч.)

Теория (2 ч.): Как выбрать LiPo аккумулятор для квадрокоптера, расшифровка маркировок и какой выбрать аккумулятор именно для вашего дрона.

Форма контроля: опрос

31. LiPo 6S аккумулятор, чем отличается от 4S, его эффективность и использование. (2 ч.)

Теория (2 ч.): Есть много мнений в целесообразности использования 6S на гоночных вместо традиционных 4S. Так как 6S для гоночных только начали появляться, еще нет полных данных о целесообразности использования их на гоночных дронах.

Форма контроля: опрос

32. Какой аккумулятор подключать к FPV очкам, краткий обзор батареек и аккумуляторов.(1 ч.).

Теория (1 ч.): Есть много разных аккумуляторов, которые можно подключить к FPV очкам для их долгой работы. В этой теме мы рассмотрим несколько вариантов батарей.

Форма контроля: опрос

33. Как выбрать зарядное устройство LiPo для квадрокоптера Советы и примеры.(1 ч.)

Форма контроля: опрос

Теория (1 ч.): В этой теме мы рассмотрим с вами очередной важный момент в авиамоделизме — как выбрать зарядное устройство для LiPo аккумуляторов, чем заряжать LiPo и как не купить подделку.

34. Сборка квадракоптера (12 ч.).

Практика (12 ч.): Сборка квадракоптера на гоночной и фристайловой раме. Тестовые полеты.

Форма контроля: наблюдение

35. Экзамен по теории.(3 ч.).

Практика (3 ч.): Устное и письменное тестирование по пройденным темам

Форма контроля: сдача нормативов

36. Экзамен по практическому управлению дроном.(3 ч.).

Практика (3 ч.):

Форма контроля: сдача нормативов

37. Итоговое занятие.(2 ч.).

Практика (2 ч.): Подведение итогов работы за год. Перспективы работы на следующий учебный год. Рекомендации по самостоятельной работе в период летних каникул.

Форма контроля: опрос

1.4 Планируемые результаты

По завершении освоения учениками образовательной программы предусматривается проведение соревнований по управлению беспилотными летательными аппаратами для учеников.

Обучающие результаты:

- Учащиеся смогут определить и осознать свои интересы и склонности в области технологий и беспилотных летательных аппаратов, что поможет им в выборе будущей профессии.
- Учащиеся будут обладать необходимыми компетенциями для успешной работы в сфере беспилотных летательных аппаратов, включая знание технологий и их применения.
- Учащиеся смогут продемонстрировать повышенный интерес к научно-техническим дисциплинам через участие в проектах и конкурсах.
- Учащиеся будут уметь анализировать информацию, формулировать выводы и аргументировать свои решения в контексте технологий и инженерии.
- Учащиеся смогут продемонстрировать креативный подход к решению задач и выполнению проектов, используя инновационные методы.

Развивающие результаты:

- Учащиеся смогут использовать специализированную терминологию и активно применять новые слова в контексте своей деятельности.
- Учащиеся будут демонстрировать улучшение памяти и внимания, что поможет им в научной и технической деятельности.
- Учащиеся смогут разрабатывать пошаговые алгоритмы для решения технических задач и выполнения проектов.
- Учащиеся смогут проявлять интерес к изучению новых технологий и принципов работы беспилотных летательных аппаратов.
- Учащиеся смогут применять полученные знания на практике, создавая проекты или участвуя в практических занятиях.

- Учащиеся смогут четко формулировать свои мысли и аргументировать свою точку зрения в обсуждениях и дебатах.

- Учащиеся смогут уверенно выступать с докладами и презентациями, демонстрируя навыки публичного выступления.

Воспитательные результаты:

- Учащиеся смогут эффективно работать в команде, распределяя обязанности и сотрудничая для достижения общих целей.

- Учащиеся будут осознавать значимость технологий для прогрессивного развития общества и их влияния на повседневную жизнь.

- Учащиеся смогут сформировать целостное представление о техносфере и сущности технологической культуры.

- Учащиеся смогут анализировать и обсуждать социальные и экологические последствия технологий в различных сферах.

- Учащиеся смогут проявлять инициативу в проектах, принимая самостоятельные решения и предлагая идеи.

- Учащиеся будут демонстрировать развитие памяти, внимания и логического мышления через активное участие в учебном процессе.

- Учащиеся смогут последовательно излагать свои мысли, анализировать ситуации и находить логические ответы на возникающие вопросы.

Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий

2.1 Календарный учебный график

Год обучения	Дата начала занятий	Дата окончания занятий	Количество учебных недель	Количество учебных дней	Количество учебных часов	Режим занятий
Первый	02.09.2025	09.06.2026	36	72	72	2 раза в неделю по 1 часу

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятий	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1.	09	2	9.15-10.00	Лекция	1	Вводное занятие	Кабинет ЦДОД	Беседа.
2.	09	5	9.15-10.00	Лекция ИКТ	1	Что такое дрон	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
3.	09	9	9.15-10.00	Лекция ИКТ	1	Что такое дрон	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
4.	09	12	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Что нужно знать для полетов	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
5.	09	16	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Что нужно знать для полетов	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
6.	09	19	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Термины и понятия квадрокоптера, которые должен знать каждый пилот	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
7.	09	23	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Термины и понятия	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.

						квадрокоптера, которые должен знать каждый пилот		
8.	09	26	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	Лучшие FPV симуляторы гоночного квадрокоптера	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
9.	09	30	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	Лучшие FPV симуляторы гоночного квадрокоптера	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
10.	10	3	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	Лучшие FPV симуляторы гоночного квадрокоптера	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
11.	10	7	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	Как подключить радиоаппаратуру к компьютеру	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
12.	10	10	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	Как подключить радиоаппаратуру к компьютеру	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
13.	10	14	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Гонки на квадрокоптере. Советы. Часть 1	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
14.	10	17	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Гонки на квадрокоптере, как правильно летать. Часть 2	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
15.	10	21	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Закон о квадрокоптерах в РФ 2020. Нужно ли регистрировать квадрокоптер	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
16.	10	24	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Безопасное место для полетов как выбрать место и где нельзя летать	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
17.	10	28	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Аппаратура управления квадрокоптером, какая бывает и как выбрать	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
18.	10,11	31	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	FPV шлем и FPV очки, что это и как работает	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
19.	11	7	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	FPV шлем и FPV очки, что это и как работает	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
20.	11	11	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	ESC регуляторы оборотов, что это, как они работают и как выбрать	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
21.	11	14	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как выбрать двигатели для квадрокоптера, тяга и вес	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
22.	11	18	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как выбрать двигатели для квадрокоптера,	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.

						тяга и вес		
23.	11	21	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Полетный контроллер, для чего он нужен	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
24.	11	25	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Полетный контроллер, для чего он нужен	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
25.	11	28	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Полетный контроллер, для чего он нужен	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
26.	12	2	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Курсовая FPV камера, что это и зачем она нужна, как выбрать	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
27.	12	5	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Видеопередатчик (VTX) для квадрокоптера, что нужно знать	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
28.	12	9	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	RP-SMA, SMA, MMCX, UFL — чем отличаются разъемы антенн	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
29.	12	12	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	FPV антенна, что это такое, как работают и какие бывают	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
30.	12	16	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Линейная поляризация и круговая, какая антenna лучше для квадрокоптера	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
31.	12	19	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как рассчитать диапазон FPV в dB (децибелы), на каком расстоянии будет видео	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
32.	12	23	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как рассчитать диапазон FPV в dB (децибелы), на каком расстоянии будет видео	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
33.	01	13	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Что такое PDB Для чего это нужно и как работает	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
34.	01	16	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Рама для квадрокоптера — как выбрать, основы и советы	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
35.	01	20	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Пропеллеры для квадрокоптера виды, использование и как выбрать	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
36.	01	23	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Пропеллеры для квадрокоптера виды, использование и как выбрать	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.

37.	01	27	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Пищалка (Buzzer, зуммер) для квадрокоптера, пищалки (Buzzer) с встроенным аккумулятором	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
38.	01	30	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Чем опасны LiPo аккумуляторы, почему они взрываются и горят	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
39.	02	3	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Чем опасны LiPo аккумуляторы, почему они взрываются и горят	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
40.	02	6	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	SmokeStopper — защита электроники квадрокоптера, схема и виды. Дымовая пробка	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
41.	02	10	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	SmokeStopper — защита электроники квадрокоптера, схема и виды. Дымовая пробка	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
42.	02	13	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	Защита LiPo аккумуляторов квадрокоптера как защитить аккумулятор от удара	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
43.	02	17	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	Защита LiPo аккумуляторов квадрокоптера как защитить аккумулятор от удара	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
44.	02	20	9.15-10.00	Лекция, ИКТ, практические работы	1	Защита LiPo аккумуляторов квадрокоптера как защитить аккумулятор от удара	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
45.	02	24	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как защитить и закрепить балансировочный провод LiPo аккумулятора	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
46.	02	27	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как защитить и закрепить балансировочный провод LiPo аккумулятора	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
47.	03	3	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как выбрать LiPo аккумуляторы для квадрокоптера	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
48.	03	6	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как выбрать LiPo аккумуляторы	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.

						для квадрокоптера		
49.	03	10	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	LiPo 6S аккумулятор, чем отличается от 4S, его эффективность и использование	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
50.	03	13	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	LiPo 6S аккумулятор, чем отличается от 4S, его эффективность и использование	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
51.	03	17	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Какой аккумулятор подключать к FPV очкам, краткий обзор батареек и аккумуляторов	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
52.	03	20	9.15-10.00	Лекция, ИКТ	1	Как выбрать зарядное устройство LiPo для квадрокоптера Советы и примеры	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
53.	03	24	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
54.	03	27	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
55.	04	3	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
56.	04	7	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
57.	04	10	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
58.	04	14	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
59.	04	17	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
60.	04	21	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
61.	04	28	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
62.	05	5	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
63.	05	8	9.15-10.00	Практические работы	1	Сборка квадрокоптера. Тестовые полеты	Кабинет ЦДОД	Беседа, обсуждение, наблюдение
64.	05	12	9.15-10.00	Практические	1	Сборка	Кабинет	Беседа,

				работы		квадрокоптера. Тестовые полеты	ЦДОД	обсуждение, наблюдение
65.	05	15	9.15-10.00	Экзамен	1	Экзамен по теории	Кабинет ЦДОД	Сдача нормативов.
66.	05	19	9.15-10.00	Экзамен	1	Экзамен по теории	Кабинет ЦДОД	Сдача нормативов.
67.	05	22	9.15-10.00	Экзамен	1	Экзамен по теории	Кабинет ЦДОД	Сдача нормативов.
68.	05	26	9.15-10.00	Экзамен	1	Экзамен по практическому управлению дроном	Старый аэродром	Сдача нормативов.
69.	05	29	9.15-10.00	Экзамен	1	Экзамен по практическому управлению дроном	Старый аэродром	Сдача нормативов.
70.	06	2	9.15-10.00	Экзамен	1	Экзамен по практическому управлению дроном	Старый аэродром	Сдача нормативов.
71.	06	5	9.15-10.00		1	Итоговое занятие	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
72.	06	9	9.15-10.00		1	Итоговое занятие	Кабинет ЦДОД	Беседа, опрос.
ИТОГО				72				

2.2 Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение программы:

- Персональные компьютеры с установленным необходимым ПО.
- Наборы конструкторов БПЛА с дополнительными комплектами – совместимые пульт радиоуправления, набор для FPV пилотирования (опционально), ремкомплект, модуль для захвата груза(опционально) и другие.
- Кабинет, помещение кружка робототехники или авиаクラブа, демонстрационная или образовательная лаборатория. Данные помещения должны быть оборудованы необходимыми инструментами и материалами.
- Преподавательский состав для работы с данным оборудованием должен иметь необходимую квалификацию, навыки и проводить работу с соблюдением требований техники безопасности.
- Зона для проведения полетов.

Кадровое обеспечение программы:

Педагог дополнительного образования с высшим или средним профессиональным образованием

2.3 Формы аттестации:

В процессе обучения обучающихся по данной программе используются следующие виды контроля:

Входной контроль проходит в виде собеседования или анкетирования, в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков.

Промежуточный контроль осуществляется в форме оценки выполненных работ. Таким образом, определяется качество усвоения

обучающимся содержания образовательной программы и способность его применять свои знания в дальнейшем самостоятельно.

Итоговый контроль проводится в форме выполнения и защиты итогового проекта.

2.4 Оценочный материал

В процессе обучения по данной программе используются следующие виды контроля: (ПРИЛОЖЕНИЕ 1)

Входной контроль проходит в виде собеседования или анкетирования, в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков.

Промежуточный контроль осуществляется в форме оценки выполненных работ. Таким образом, определяется качество усвоения обучающимся содержания образовательной программы и способность его применять свои знания в дальнейшем самостоятельно.

Итоговый контроль проводится в форме выполнения и защиты итогового проекта.

Примечание: Учебный план имеет вариативный характер и может корректироваться с учетом материально-технической базы объединения и индивидуальных запросов и пожеланий обучающихся, предусматривает дифференцированный подход к детям с разными творческими возможностями, имеющимся у них объемом базовых знаний и степенью владения навыками и умениями, необходимыми для занятий техническим творчеством.

При необходимости возможна перестановка тем, а общее количество часов может изменяться в большую или меньшую сторону в зависимости от «Графика выходных и праздничных дней», утверждённых Правительством РФ.

Также количество часов на некоторые темы могут изменяться в большую или меньшую сторону в зависимости от состава учащихся, их начальных знаний и умений, но общее количество часов с учётом «Графика выходных и праздничных дней» сохраняется.

Теория может подаваться в форме бесед небольшой продолжительности при выполнении практических работ в объеме, необходимом для выполнения поставленной задачи. При такой подаче теоретический материал усваивается глубже.

2.5 Методические материалы

Учебно-методическое обеспечение программы:

1. Учебный план на 72 академических часа;
2. Инструкция по сборке и настройке конструктора программируемого квадрокоптера.

Образовательный процесс предусматривает развитие природных задатков детей, реализацию их интересов и способностей. Каждое занятие направлено на обеспечение развития личности обучающегося, следовательно, планирование и проведение занятий проводится в соответствии с личностно ориентированной технологией и системно-деятельным методом обучения.

Данная образовательная программа предполагает вариативный подход, предусматривающий творческую инициативу со стороны учеников и преподавателя в том, что относится к порядку освоения раздела, использования дополнительных материалов, методики проведения занятий.

Реализуя представленную образовательную программу, преподаватель располагает возможностью, в зависимости от особенностей группы обучающихся, изменять в большую либо меньшую сторону уровень сложности учебного материала.

Принципы обучения

1. **Научность.** Обучающиеся в рамках образовательной программы, получают достоверный материал, проверенный на практике и актуальный новейшим научно-техническим достижениям.
2. **Доступность.** Данный принцип предполагает соответствие сложности учебного материала, степени общего развития учеников, что преследует цель наиболее качественного усвоения знаний и навыков учащимися.
3. **Связь теории с практикой.** Принцип предусматривает практическое применение теоретических знаний, полученных обучающимися.
4. **Воспитательный характер обучения.** В ходе процесса обучения, помимо освоения знаний и приобретения навыков, ученик также развивает свои интеллектуальные и моральные качества.
5. **Сознательность и активность обучения.** В ходе учебного процесса обучающийся должен действовать обоснованно, сознательно. Процесс обучения предполагает инициативность и самостоятельность обучающихся, развитие критического мышления.
6. **Наглядность.** Использование определенных образцов технических изделий и видеоматериалов образовательного характера в ходе преподавания техники сборки.
7. **Систематичность и последовательность.** Логически последовательная реализация учебного материала в виде упорядоченной системы, преследующая цель наиболее качественного его усвоения.

Прочность закрепления знаний, умений и навыков. Качественное обучение предполагает уверенное освоение обучающимися знаний умений и навыков, следовательно, для достижения результата, необходимо закреплять приобретенные знания, умения и навыки регулярным повторением.

Методическое обеспечение программы

На занятиях используются различные методы обучения:

1. Объяснительно-иллюстративные (рассказ, объяснение, демонстрации, опыты, таблицы и др.).
2. Репродуктивные (воспроизводящие) – содействуют развитию у обучающихся умений и навыков.
3. Проблемно-поисковые (проблемное изложение, частично – поисковые, исследовательские) – в совокупности с предыдущими служат развитию творческих способностей обучающихся.
4. Пооперационный метод (презентации), метод проектов – необходимо

сочетать репродуктивный и проблемно-поисковый методы, для этого используют наглядные динамические средства обучения.

Также в работе применяются разнообразные образовательные технологии – технология группового обучения, технология развивающего обучения, технология исследовательской деятельности, коммуникативная технология обучения, технология решения изобретательских задач, проектная и здоровьесберегающая технологии.

Основными формами работы в объединении «Дрон-школа» является учебно-практическая деятельность:

- 80% практических занятий,
- 20% теоретических занятий.

На занятиях используются различные формы работы:

1. Беседа, профессиональные соревнования, наблюдение, практическое занятие;
2. Индивидуальная (самостоятельное выполнение заданий);
3. Групповая, которая предполагает наличие системы «руководитель-группа- обучающийся»;
4. Парная (или командная), которая может быть представлена парами смешного состава.

Тематика и формы методических и дидактических материалов, используемых педагогом:

1. Различные специализированные пособия, оборудование, чертежи, технические рисунки, плакаты моделей;
2. Инструкционные материалы, технологические карты, задания, упражнения, образцы изделий, наглядный и раздаточные материалы.

Алгоритм учебного занятия:

1. Подготовительный этап (приветствие, подготовка учащихся к работе, организация начала занятия, создание психологического настроя, активизация внимания, объявление темы и цели занятия, проверка усвоения знаний предыдущего занятия)
2. Основной этап (подготовка к новому содержанию, обеспечение мотивации и принятие учащимися цели учебно-познавательной деятельности; усвоение новых знаний и способов действий, обеспечение восприятия осмысления и первичного запоминания связей и отношений в объекте изучения; первичная проверка понимания изученного, установление правильности и осознанности усвоения нового учебного материала, выявление ошибочных или спорных представлений и их коррекция; применение пробных практических заданий; закрепление новых знаний-умений, способов действий и их применения, обобщение и систематизация знаний-умений; выявление качества и уровня овладения знаниями, самоконтроль, самокоррекция знаний-умений и способов действий)
3. Заключительный этап (анализ и оценка успешности достижения цели и задач, определение перспективы последующей работы; совместное подведение итогов занятия; рефлексия - самооценка учащимися своей

работоспособности, психологического состояния, причин и способы устранения некачественной работы, результативности работы, содержания и полезности работы).

2.6 Рабочая программа воспитания

1. Воспитательная деятельность

Воспитательная деятельность в учреждении реализуется в соответствии с приоритетами государственной политики в сфере воспитания, зафиксированными в Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года. Приоритетной задачей Российской Федерации в сфере воспитания детей является развитие высоконравственной личности, разделяющей российские традиционные духовные ценности, обладающей актуальными знаниями и умениями, способной реализовать свой потенциал в условиях современного общества, готовой к мирному созиданию и защите Родины.

1.1. Цель и задачи воспитания

Современный российский общенациональный воспитательный идеал – высоконравственный, творческий, компетентный гражданин России, принимающий судьбу Отечества как свою личную, осознающий ответственность за настоящее и будущее страны, укорененный в духовных и культурных традициях многонационального народа Российской Федерации.

В соответствии с этим идеалом и нормативными правовыми актами Российской Федерации в сфере образования **цель воспитания:** создание условий для личностного развития, самоопределения и социализации обучающихся на основе социокультурных, духовно-нравственных ценностей и принятых в российском обществе правил и норм поведения в интересах человека, семьи, общества и государства, формирование у обучающихся чувства патриотизма, гражданственности, уважения к памяти защитников Отечества и подвигам Героев Отечества, закону и правопорядку, человеку труда и старшему поколению, взаимного уважения, бережного отношения к культурному наследию и традициям многонационального народа Российской Федерации, природе и окружающей среде.

Задачи воспитания определены с учетом интеллектуально-когнитивной, эмоционально-оценочной, деятельности-практической составляющих развития личности:

1. Сформировать мировоззрение и систему базовых ценностей личности обучающихся;
2. Организовать инновационную работу в области воспитания и дополнительного образования;
3. Приобщать обучающихся к общечеловеческим нормам морали, национальным устоям и традициям образовательного учреждения;
4. Обеспечивать развитие личности и ее социально-психологическую поддержку, формировать личностные качества, необходимые для

дальнейшей жизни обучающихся;

5. Воспитать внутреннюю потребность личности в здоровом образе жизни, ответственное отношение к природной и социокультурной среде обитания;
6. Развивать воспитательный потенциал семьи;
7. Поддерживать социальные инициативы и достижения обучающихся.

1.2. Методологические основы и принципы воспитательной деятельности

Воспитательная деятельность в МАОУ ЦДОД г.Белогорск основывается на следующих принципах:

1. Принцип гуманистической направленности. Каждый ребенок имеет право на признание его как человеческой личности, уважение его достоинства, защиту его человеческих прав, свободное развитие;
2. Принцип ценностного единства и совместности. Единство ценностей и смыслов воспитания, разделяемых всеми участниками образовательных отношений, содействие, створчество и сопереживание, взаимопонимание и взаимное уважение;
3. Принцип культурообразности. Воспитание основывается на культуре и традициях России, включая культурные особенности региона;
4. Принцип следования нравственному примеру. Пример, как метод воспитания, позволяет расширить нравственный опыт ребенка, побудить его к открытому внутреннему диалогу, пробудить в нем нравственную рефлексию, обеспечить возможность выбора при построении собственной системы ценностных отношений, продемонстрировать ребенку реальную возможность следования идеалу в жизни;
5. Принцип безопасной жизнедеятельности. Защищенность важных интересов личности от внутренних и внешних угроз, воспитание через призму безопасности и безопасного поведения;
6. Принцип совместной деятельности ребенка и взрослого. Значимость совместной деятельности взрослого и ребенка на основе приобщения к культурным ценностям и их освоения;
7. Принцип инклюзивности. Организация воспитательного процесса, при котором все дети, независимо от их физических, психических, интеллектуальных, культурно-этнических, языковых и иных особенностей, включены в общую систему образования и воспитания.

Данные принципы реализуются в укладе учреждения, включающем воспитывающие среды, общности, культурные практики, совместную деятельность и события.

1.3. Основные направления воспитания

Практическая реализация цели и задач воспитания осуществляется в рамках следующих направлений воспитательной работы:

1. Гражданское воспитание, формирование российской гражданской идентичности, принадлежности к общности граждан Российской Федерации, к народу России как источнику власти в российском государстве и субъекту тысячелетней Российской государственности, знание и уважение прав, свобод и обязанностей гражданина Российской Федерации;
2. Воспитание патриотизма, любви к своему народу и уважения к другим народам России, формирование общероссийской культурной идентичности;
3. Духовно-нравственное развитие и воспитание обучающихся на основе духовно-нравственной культуры народов России, традиционных религий народов России, формирование традиционных российских семейных ценностей;
4. Эстетическое воспитание: формирование эстетической культуры на основе российских традиционных духовных ценностей, приобщение к лучшим образцам отечественного и мирового искусства;
5. Экологическое воспитание: формирование экологической культуры, ответственного, бережного отношения к природе, окружающей среде на основе российских традиционных духовных ценностей;
6. Трудовое воспитание: воспитание уважения к труду, трудящимся, результатам труда (своего и других людей), ориентации на трудовую деятельность, получение профессии, личностное самовыражение в продуктивном, нравственно достойном труде в российском обществе, на достижение выдающихся результатов в труде, профессиональной деятельности;
7. Физическое воспитание и воспитание культуры здорового образа жизни и безопасности: развитие физических способностей с учетом возможностей и состояния здоровья, формирование культуры здорового образа жизни, личной и общественной безопасности;
8. Познавательное направление воспитания: стремление к познанию себя и других людей, природы и общества, к знаниям, образованию.

2. Содержание, виды и формы воспитательной деятельности

Достижение цели и решение задач воспитания осуществляется в рамках всех направлений деятельности учреждения дополнительного образования. Содержание, виды и формы воспитательной деятельности представлены в соответствующих модулях.

Реализация конкретных форм воспитательной работы воплощается в Календарном плане воспитательной работы, утверждаемом ежегодно на предстоящий год с учетом направлений воспитательной работы, установленных в настоящей Программе воспитания.

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН ВОСПИТАТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ на 2025-2026 уч. год

Календарный план воспитательной работы центра составлен с целью

конкретизации форм, видов воспитательной деятельности и организации единого пространства воспитательной работы учреждения.

План разделен на модули, которые отражают направления воспитательной работы в соответствии с Программой воспитания и определяет уровни проведения мероприятий.

Модуль	Название мероприятия	Сроки	Ответственный
Детское объединение	Занятия, посвященные началу нового года	сентябрь	ПДО
	«День открытых дверей»	сентябрь, октябрь	ПДО
	Квест-игра «Наши папы лучше всех!»	октябрь	ПДО
	Новогодние развлекательные программы	декабрь	ПДО
	Уроки безопасности	январь	ПДО
	Игровая познавательная программа «Защитник Отечества»	февраль	ПДО
Ключевые культурно-образовательные события	Акция «Свеча Памяти»	январь	ПДО
	Участие творческих коллективов в сельхозярмарке	август	ПДО
	Праздничные концерты, посвященные Дню Победы	май	ПДО
	Проведение концертных и концертно-игровых программ «Детство – это ты и я», «Ура! Каникулы!»	июнь	ПДО
	Профильная смена	июнь	ПДО
	День открытых дверей	сентябрь	Администрация, ПДО
	Родительские собрания	сентябрь-май	Администрация, ПДО
Работа с родителями	Консультации для родителей	сентябрь-май	ПДО, методист

	Концертные праздничные программы для родителей	февраль-март	ПДО
	Отчетные концерты	апрель	ПДО
Самоопределение	Профильная смена «Найди себя»	В течение года	ПДО
Профилактика	Беседы по ТБ	В течение года	Администрация, ПДО
	Учения по противопожарной безопасности	сентябрь, январь	Ответственный за технику безопасности

ЛИТЕРАТУРА

Для педагога

1. Белинская, Ю. С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. [Текст] / Ю. С. Белинская // научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журнал 2013. №4. Режим доступа: <http://ainsnt.ru/doc/551872.html>

2. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером [Текст] / Гурьянов А. Е. // Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://ainjournal.ru/doc/723331.html>.

3. Николаев, Л. Ф. Аэродинамика и динамика полета транспортных самолетов. [Текст] / Л. Ф. Николаев — . Москва: Транспорт, 1990. — 392 с.

Для родителей

1. Канатников, А. Н., Крищенко, А. П., Ткачев, С. Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. [Текст] / А. Н. Канатников, А. П. Крищенко, С. Б. Ткачев // Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://engineering-science.ru/doc/367724.html>.

2. Мартынов, А. К. Экспериментальная аэrodинамика [Текст] / А. К. Мартынов — Москва: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950 — 479 с.

3. Мирошник, И. В. Теория автоматического управления. Линейные системы. [Текст] / И. В. Мирошник — Санкт Петербург: Питер, 2005 — 337 с.

Для обучающихся

Стасенко, А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 144 с.

2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с.

3. Даль, Э.Н. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 288с.

Интернет-ресурсы:

4. Лекции от «Коптер-экспресс»: <https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>; <https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>;

5. Портал, посвященный квадрокоптерам: <http://alexgyver.ru/quadcopters/>

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Диагностические материалы к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

Контрольно-измерительные материалы.

Цель: контроль усвоемости программы, коррекция занятий по результатам теста, выявление индивидуальных и общих проблем и их устранение,

мотивация учащихся в освоении программ. Текущий, промежуточный и итоговый контроль освоения программы проводится в течение года.

Входной контроль

Тест № 1

на освоение раздела «Основы управления. Полёты на симуляторе»

Дата проведения: _____

Тест проводится индивидуально.

За каждое правильное действие выставляется 1 балл.

Максимальная сумма баллов – 10баллов

ТЕСТ ПО ПРОГРАММЕ «БЕСПИЛОТНЫЕ ЛЕТАТЕЛЬНЫЕ АППАРАТЫ»

1.Что такое Квадрокоптер?

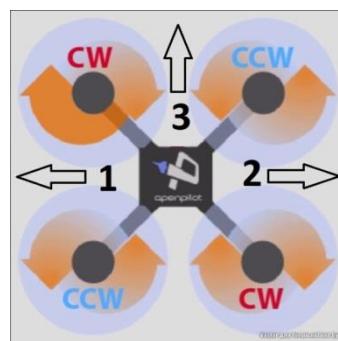
- 1) это беспилотный летательный аппарат
- 2) обычно управляет пультом дистанционного управления с земли
- 3) имеет один мотор с двумя пропеллерами
- 4) имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами

2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:

- 1) до 250 грамм
- 2) до 500 грамм
- 3) до 1000 грамм
- 4) _____

3. На картинке представлен квадрокоптер и схематично показано направление вращения винтов. Укажи верное направление движения «вперед» квадрокоптера:

- 1) 1
- 2) 2
- 3) 3



4. Что такое электронный регулятор оборотов?

- 1) устройство для управления оборотами электродвигателя, применяемое на радиоуправляемых моделях с электрической силовой установкой
- 2) устройство для управления оборотов резиномоторного двигателя
- 3) устройство для управления оборотами сервомашинки

5. Kv-rating показывает:

- 1) сколько оборотов совершил двигатель за одну минуту (RPM) при определенном напряжении
- 2) емкость батареи питания квадрокоптера
- 3) скорость движения квадрокоптера по прямой

6. Расшифруй надпись: Turnigy Multistar 5130-350

- 1) это двигатель с высотой 51мм, диаметром статора 30 мм и KV 350
- 2) это двигатель с диаметром статора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350
- 3) это двигатель с диаметром ротора 51 мм, высотой 30 мм и KV 350

7. Расшифруй надпись: ScorpionM-2205-2350KV

- 1) это двигатель с диаметром статора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
- 2) это двигатель с диаметром ротора 22 мм, высотой 5 мм и KV 2350
- 3) это двигатель с высотой 22мм, диаметром статора 5 мм и KV 2350

8. Чем лучше использование бесколлекторного двигателя?

- 1) лучшее соотношение масса/мощность, лучшее КПД
- 2) легче 3) компактнее 4) меньше греются 5) практически не создают помех

9. Параметр указывающий, на сколько поднялся бы пропеллер за один оборот вокруг своей оси с данным наклоном лопасти, если бы он двигался в плотном веществе, называется:

- 1) Scrutch 2) Pitch 3) Patch

10. Расшифруй цифровое обозначение пропеллера размером 10x4,5:

- 1) Первая цифра в маркировке обозначает шаг винта в дюймах, а вторая – диаметр винта
- 2) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – диаметр отверстия под ось мотора
- 3) Первая цифра в маркировке обозначает диаметр винта в дюймах, а вторая – шаг винта

Промежуточный контроль

Тест № 2

на освоение раздела «Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты »

Дата проведения: _____

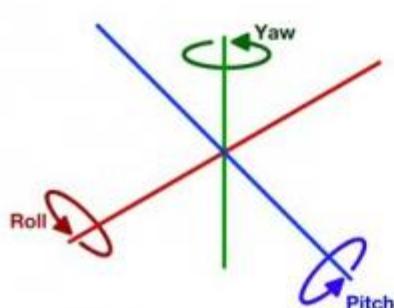
Тест проводится индивидуально.

За каждое правильное действие выставляется 1 балл.

Максимальная сумма баллов – 10баллов

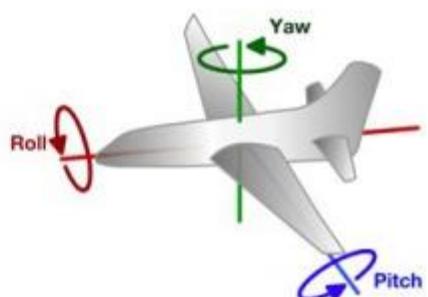
1. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен тангаж:

- 1) Roll
- 2) Pitch
- 3) Yaw



2. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом отмечен тангаж:

- 1) Roll
- 2) Pitch



3. Посмотри на рисунок и укажи, каким словом обозначается рыскание:

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

4. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

- 1) носимая камера 2) полеты без управления 3) вид от первого лица

5. Полётный контроллер – это:

- 1) электронное устройство, управляющее положением камеры для записи видео
1) электронное устройство, управляющее полётом летательного аппарата.
2) электронное устройство для связи через спутник

6. Что такое процедуры ARM и DISARM? Как они выполняются?

ARM – это _____

DISARM - это _____

7. Что делать если квадрокоптер ударился о землю и потерял управление?

- 1) _____
2) _____
3) _____
4) _____
5) _____

8. Что обязательно нужно проверить ПЕРЕД вылетом?

- 1) Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов
2) Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров
3) Крепление и целостность защит пропеллеров

9. Что НЕЛЬЗЯ делать во время полета?

- 1) Стоять сбоку от зоны полётов
2) Двигать стиками в крайние положения
3) Медленно летать
4) Летать выше собственного роста

10. Что делать сразу после приземления?

- 1) Сфотографировать на телефон
2) Выключить пульт
3) Подойти к коптеру и отключить его LiPo аккумулятор
4) Disarm и проверить газ

Итоговый контроль

Тест № 3

на освоение раздела «Итоговый контроль»

Дата проведения: _____

Тест проводится индивидуально.

За каждое правильное действие выставляется 1 балл.

Максимальная сумма баллов – 10баллов

1.Что такое квадрокоптер?

- 1) Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 4 двигателями, от слова «quadro», то есть, 4 и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.
- 2) Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 6 двигателями, от слова «quadro», то есть, 6 и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.
- 3) Это беспилотный летательный аппарат, оснащенный 8 двигателями, от слова «quadro», то есть, 8 и управляемый с помощью внешней аппаратуры управления.

2.Для чего применяются съёмочные квадрокоптеры?

- 1) Для съёмки фото и видео
- 2) Для возможности управления по FPV
- 3) Для гонок на квадрокоптерах

3.Что обязательно нужно проверить ПЕРЕД вылетом?

- 1) Затянутость гаек пропеллеров и отсутствие болтающихся проводов
- 2) Заряд аккумуляторов и правильность установки пропеллеров
- 3) Крепление и целостность защит пропеллеров

4.Комплекс управления БПЛА состоит

- 1) НКУ, БКУ
- 2) НКУ, БКУ, Глонасс
- 3) пункта управления БПЛА, бортового оборудования, телеметрического оборудования
- 4) наземного пункта управления Глонасс

5.Графическое управляющее программное обеспечение (ПО) осуществляет

- A) программирование маршрута и отображение параметров полёта.
- B) ручное управление БПЛА
- C) отображение полета на дисплее
- D) командное управление полетом БПЛА

6. Причина ошибок СНС со временем

- 1) дрейф гироскопов;
- 2) ошибки Глонасс
- 3) ошибки автопилота
- 4) ошибки бортовой вычислительной машины

7. Вычислитель БПЛА имеет следующие характеристики и особенности: Производительность 400 MIPS Что означает MIPS ;

- 1) величина, показывающая число миллионов инструкций, выполняемых процессором за одну секунду
- 2) величина, показывающая число инструкций, выполняемых процессором за одну секунду
- 3) величина, показывающая число инструкций, выполняемых процессором за одну минуту
- 4) количество операций в 1 секунду

8. В разговорной речи дроном теперь называют

- 1) военные БПЛА;
- 2) квадрокоптеры
- 3) ракеты
- 4) *самолеты*

9. Цели использования дронов в космосе

- 1) для стыковки космических аппаратов.
- 2) для выхода на поверхность Луны
- 3) для разведки военных объектов
- 4) для наведения на космические цели

10. Что делать если квадрокоптер ударился о землю и потерял управление?

- 1) _____
- 2) _____
- 3) _____
- 4) _____
- 5) _____