

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) производит 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 позволят 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 позволит ученикам на практике ознакомиться с физическими основами и возможностями беспилотных летательных аппаратов.

#### **Обоснованность новизны**

Изучение беспилотных летательных аппаратов позволяет объединить вышеперечисленные этапы в одном 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 квадрокоптера. 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 встроенном 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 PDB, для чего это нужно и как работает. (1 ч.)**

*Теория (1 ч):* Наверняка каждый начинающий пилот уже сталкивался со странной аббревиатурой PDB и не смог понять, что она обозначает. На этом занятии мы подробно рассмотрим, что такое PDB 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 квадрокоптеру. 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 крашей (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 LiPo аккумулятора.(2 ч.)**

*Теория (2 ч):* Шанс удачно отремонтировать аккумулятор будет зависеть от того, как сильно повредились балансировочные провода, они могут замкнуть, 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 квадрокоптера (12 ч.).**

*Практика (12 ч.):* Сборка квадрокоптера 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 антенна 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:

1. Персональные компьютеры с установленным необходимым ПО.
2. Наборы конструкторов БПЛА с дополнительными комплектами – совместимые пульт радиоуправления, набор для FPV пилотирования (опционально), ремкомплект, модуль для захвата груза(опционально) и другие.
3. Кабинет, помещение кружка робототехники или авиакружка, демонстрационная или образовательная лаборатория. Данные помещения должны быть оборудованы необходимыми инструментами и материалами.
4. Преподавательский состав для работы с данным оборудованием должен иметь необходимую квалификацию, навыки и проводить работу с соблюдением требований техники безопасности.
5. 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 сменного 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, деятельностно-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, сотворчество и сопереживание, взаимопонимание и взаимное уважение;

3. Принцип культуросообразности. 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.

<b>Модуль</b>	<b>Название мероприятие</b>	<b>Сроки</b>	<b>Ответственный</b>
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
	Акция «Свеча Памяти»	январь	ПДО
Ключевые культурно-образовательные события	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
<b>Работа с родителями</b>	Консультации для родителей	сентябрь-май	ПДО, методист

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

## 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 аэродинамика [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 усвояемости 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?**

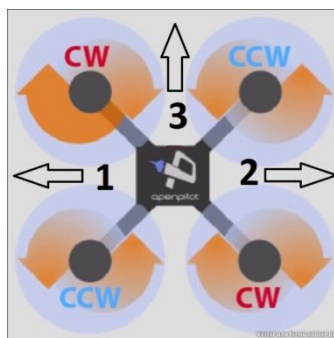
- 1) это беспилотный летательный аппарат
- 2) обычно управляется пультом дистанционного управления с земли
- 3) имеет один мотор с двумя пропеллерами
- 4) имеет четыре мотора (или меньше) с четырьмя пропеллерами

##### **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 оборотами резиномоторного двигателя
- 3) устройство для управления оборотами сервомашинки

##### **5. Kv-rating показывает:**

- 1) сколько оборотов совершит 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.

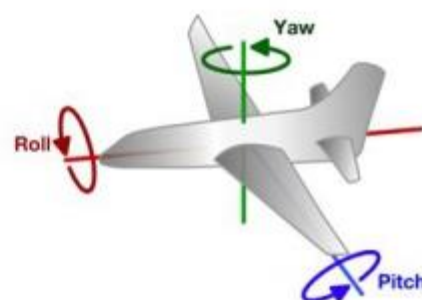
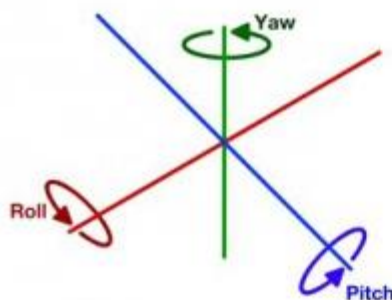
Максимальная сумма баллов – 10баллов

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

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

**2. Посмотри на ри**

- 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**

- А) программирование маршрута и отображение параметров полёта.
- Б) ручное управление БПЛА
- В) отображение полета на дисплее
- Г) 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) \_\_\_\_\_