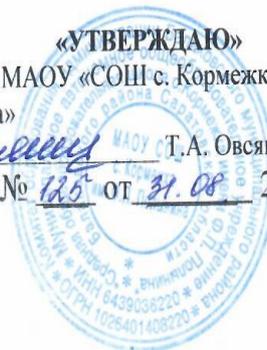


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа с. Кормежка имени Ф.П. Польшина»  
Балаковского муниципального района Саратовской области

Рекомендовано к утверждению на заседании  
Педагогического совета МАОУ  
«СОШ с. Кормежка им. Ф.П. Польшина»  
Протокол № 1  
от 31.08.2023г.

«УТВЕРЖДАЮ»  
Директор МАОУ «СОШ с. Кормежка им. Ф.П.  
Польшина»  
Овсяницкая Т.А. Овсяницкая  
Приказ № 125 от 31.08 2023 г.



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
**«Квадрокоптер»**  
(техническая направленность, базовый уровень)

Возраст детей: 12-16 лет  
Срок реализации :1 год

Автор:  
**Шкодин Владимир Витальевич**  
педагог дополнительного образования.

## 1. Комплекс основных характеристик программы

### 1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «**Квадрокоптер**» разработана с учетом документов нормативной базы ДООП: Федеральный закон от 29 декабря 2012 года №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения Российской Федерации 27 июля 2022 г. № 629 Санитарные правила 2.4. 3648-20

«Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» (утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28).

Направленность программы: техническая. Техническое творчество — мощный инструмент синтеза знаний, закладывающий прочные основы системного мышления. Таким образом, инженерное творчество и лабораторные исследования — многогранная деятельность, которая должна стать составной частью повседневной жизни каждого обучающегося.

#### *Актуальность программы*

Данная программа актуальна тем, что раскрывает для школьника мир техники, что интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной программе, обучающиеся должны получить знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Благодаря росту возможностей и повышению доступности дронов, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных авиационных систем (БАС). Стратегическая задача курса состоит в подготовке специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БАС.

**Отличительные особенности.** Обучающиеся составляют разновозрастную группу, состав группы постоянный, количество детей в группе – до 10 человек, образовательный процесс позволяет ребенку адаптироваться к различным ситуациям личностного развития; практические задания способствуют развитию у детей умений конструировать и программировать беспилотные летательные аппараты; программа интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации; освоение материала в основном происходит в процессе практической деятельности.

**Адресат программы:** обучающиеся от 12 до 16 лет, 5-11 классы.

**Форма обучения:** очная.

**Объем и сроки реализации образовательной программы:**

Курс обучения по программе планируется на 108 часа. Обучение осуществляется 1 раз в неделю по 3 часа. Предусмотрена групповая форма занятий.

**Возрастные особенности.** Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста. Особенностью детей этого возраста является то, что в этот период происходит главное в развитии мышления – овладение подростком процессом образования понятий, который ведет к высшей форме интеллектуальной деятельности, новым

способам поведения. Общение со своими сверстниками – ведущий тип деятельности в этом возрасте. Именно здесь осваиваются нормы социального поведения, нормы морали, здесь устанавливаются отношения равенства и уважения друг к другу.

## 1.2. Цель и задачи программы.

**Цель программы** – создание условий для развития творческого и научно-технического потенциала обучающихся, профессионального самоопределения, формирования устойчивого интереса к исследовательской, изобретательской и инженерно-конструкторской деятельности посредством освоения начальных знаний и навыков в области проектирования, моделирования, программирования и эксплуатации БПЛА.

### **Задачи**

#### **обучающие:**

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

#### **развивающие:**

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

#### **воспитательная:**

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

## 1.3. Планируемые результаты:

### **Обучающиеся должны знать:**

как соблюдать инженерную культуру;

**Как** выполнять практические задания с элементами творчества,

Как активно вести познавательную деятельность, саморазвиваться, самообразовываться, научатся самореализоваться

Как относиться к обучению, проявлять индивидуальные и творческие способности.

**Обучающиеся должны уметь: соблюдать** технику безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;

программировать, конструировать и прототипировать;

организовывать учебный труд, использовать приемы самоконтроля, самостоятельно добывать знания;

выполнять проекты и исследования;

#### 1.4 Содержание программы:

##### Учебно-тематический план

№ п/п	Название раздела	Количество часов			Форма контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие.	2	2	0	Опрос
2	Учебно-методический комплект.	4	4	0	Опрос
3	Детали и узлы квадрокоптера.	15	15	0	Опрос
4	Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера.	8	8	0	Опрос, практическая работа
5	Пайка.	6	6	0	Опрос, практическая работа
6	Регулятор скорости.	4	0	4	Практическая работа
7	Полетный контроллер. Бесколлекторные двигатели.	6	0	6	Практическая работа
8	Аккумулятор. Работоспособность систем. Калибровка	5	0	5	Практическая работа
9	Запуск и полеты	25	5	20	Практическая работа
10	Техническое обслуживание. Анализ полетов.	8	4	4	Опрос, практическая работа
11	Работа с функциями.	15	0	15	Практическая работа
12	GPS-приемник.	6	6	0	Практическая работа
13	Разборка.	4	4	0	Практическая работа
<b>Всего</b>		<b>108</b>	<b>58</b>	<b>50</b>	

## **СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА**

### **Раздел 1 Вводное занятие (2 час.)**

*Теория:* Техника безопасности. История развития квадрокоптеров. Рассказ о развитии беспилотных летательных аппаратов в мировом сообществе и в частности в России. Показ видео роликов о квадрокоптерах. Правила техники безопасности.

### **Учебно-методический комплект (4 час)**

*Теория:* Учебно-методический комплект Геоскан Пионер Мини (состав, возможности). Основные детали (название и назначение). Узлы (назначение, единицы измерения). Двигатели. Полетный контроллер. Аккумулятор (зарядка, использование). Названия и назначения деталей.

### **Детали и узлы квадрокоптера (15 час.)**

*Теория:* Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором (Электричество. Закон Ома для участка цепи. Типы аккумуляторов, их устройство. Назначение. Меры безопасности при зарядке, разрядке, утилизации). Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем. (Знакомство с бесколлекторным двигателем. Отличие от коллекторного двигателя. Преимущества и недостатки. Особенности устройства. Меры безопасности при включении бесколлекторного двигателя в схему). Полетный контроллер. Техника безопасности при обращении с полетным контроллером. (Полетный контроллер. Устройство и назначение. Разновидности полетных контроллеров. Особенности подключения). Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления. (Приемник сигнала. Назначение. Способ правильной установки на корпусе квадрокоптера. Пульт управления. Назначение органов управления). Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости. (Регулятор скорости вращения мотора. Разновидности, характеристики. Назначение. Способ подключения).

### **Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера.(8 час.)**

*Теория:* Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом (Назначение ручного инструмента. Правила безопасной работы при использовании ручного инструмента).

*Практика:* Сборка корпуса квадрокоптера.

### **Пайка (6 час.)**

*Теория:* Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником (Назначение пайки, её применение. Правила безопасного обращения при работе с паяльником). Нарращивание проводов от бесколлекторного двигателя.

### **Регулятор скорости (4 час.)**

*Практика:* Подключение регулятора скорости. Подбор оптимального места на корпусе квадрокоптера для его крепления.

### **Полетный контроллер. Бесколлекторные двигатели (6 час.)**

*Практика:* Установка и подключение полетного контроллера: выбор ориентации по направлению лучей квадрокоптера, выбор правильного способа крепления к корпусу квадрокоптера. Чтение схемы подключения и правильное подключение сигнальных проводов от регуляторов вращения. Проверка направления вращения моторов. Подключение полетного контроллера к компьютеру. Настройка среды программирования Arduino. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора PioneerStation

#### **Аккумулятор. Работоспособность систем. Калибровка (5 час.)**

*Практика:* Визуальная проверка качества и правильности сборки. Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех узлов. Калибровка регуляторов скорости.

#### **Запуск и полеты (25 час.)**

*Теория:* Установка пропеллеров, предполетная подготовка квадрокоптера. Пробный запуск. Калибровка органов управления. Первый взлет. Зависание на малой высоте в помещении. Калибровка органов управления. Предполетная подготовка. Взлет, зависание на малой высоте в помещении. Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах. Управление полетом на малой высоте по траектории. Увеличение площади и высоты полета

#### **Техническое обслуживание. Анализ полетов (8 час.)**

*Теория:* Техническое обслуживание квадрокоптера.

*Практика:* Анализ полетов, ошибок пилотирования.

#### **Работа с функциями (15 час.)**

*Практика:* Подключение полетного контроллера к компьютеру. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора PioneerStation. Полет с использованием функций автоматизации вне помещения. Проверка работы функций автоматизации и действий пилота при имитации нештатной ситуации.

#### **GPS-приемник (6 час.)**

*Практика:* Подключение GPS-приемника. Настройка его работы. Пробные полеты с тестированием работы данной функции.

#### **Разборка (4 час.)**

*Практика:* Разборка квадрокоптера на составные части для последующего использования новой группой обучающихся.

### **1.5. Формы аттестации**

#### **Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов.**

Программа предусматривает различные формы и методы контроля учебной и трудовой деятельности: для текущего контроля используются самостоятельные работы.

#### **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов.**

Программа предусматривает для проверки результатов по изучению всего программного обучения – умение управлять летательным аппаратом.

## **2. Комплекс организационно-педагогических условий**

### **2.1. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ:**

Образовательный процесс по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «Квадрокоптеры» реализуется в очной форме с использованием электронных (дистанционных) технологий. Программа рассчитана на ознакомление обучающихся с БПЛА, получения необходимых умений и навыков. Она носит выраженный деятельностный характер, создаёт возможность активного практического погружения детей в мир квадрокоптеров. Программа состоит из 3 разделов, каждый из которых нацелен на решение определённых задач.

Первый раздел «Что такое квадрокоптер». Знакомит подростков с квадрокоптером и его технологическими характеристиками.

Второй раздел «Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера» предполагает обучение обучающихся настройкам и управления квадрокоптерами.

Третий раздел «Визуальное пилотирование» предполагает обучение обучающихся технологиям управления полетами и аэрофотосъемки. Формы организации образовательного процесса подбираются с учетом цели и задач, специфики содержания данной образовательной программы и возраста обучающихся. Используемые групповая, индивидуальная, индивидуально- групповая, электронная (дистанционная) формы. Формы взаимодействия субъектов образовательного процесса в случае электронного обучения с применением дистанционных технологий предусматривается взаимодействие с педагогом, обучающимися, родителями– помощниками в техническом обеспечении образовательного процесса.

Формы занятий: интегрированные, демонстрация-объяснение, практические занятия, аэрофотосъемка

Методы: -метод ассоциаций, который позволяет олицетворять себя с изображаемым героем); -метод «открытий» - это творческая деятельность которая порождает новую идею; -метод проектно – конструкторский предполагает создание произведений изобразительной и декоративно – прикладного искусства; -метод SCRUM– метод образного мышления и создания интерактивной игры.

Приемы: показ способов и действий; показ образца; вопросы (требующие констатации; побуждающие к мыслительной деятельности); указание (целостное и дробное); пояснение; объяснение; педагогическая оценка; введение элементов соревнования; создание игровой ситуации

По видам деятельности:

*объяснительно-иллюстративный* – применяется устное или печатное слово, а также наблюдаемые предметы, явления, наглядные пособия, направлен на получение новых знаний;

*репродуктивный* – применяется на практической части занятия – учитель показывает, ученик старается повторить, направлен на развитие практических навыков.

По источникам информации:

*словесный* – объяснение, инструкция, беседа, лекция;

*демонстрационный* – применяются картинки, рисунки, иллюстрации, фотографии с описанием выполнения работы;

*практический* – основан на практической деятельности уч-ся, формирует практические умения и навыки.

## 2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ:

**Материально-техническое обеспечение:** Учебно-методический комплект Геоскан Пионер Мини, зарядное устройство, набор ручного инструмента, среда программирования Python, инструкция по сборке Геоскан Пионер Мини, мультимедийное оборудование (ноутбук, экран, проектор).

**Кадровое обеспечение:** программу реализует педагог дополнительного образования с высшим или средне-профессиональным педагогическим образованием, соответствующий требованиям профессионального стандарта педагога дополнительного образования.

## 2.3. Календарный учебный график:

*Время и место проведения занятий – в соответствии с расписанием, утвержденным директором.*

№ п/п	Дата	Тема занятия	Место проведения	Количество часов	Форма контроля
<b>Вводное занятие (2 час)</b>					
1		Вводное занятие. Техника безопасности. История развития. Показ видео роликов о квадрокоптерах.	Кабинет Точка роста	2	Фронтальный опрос
<b>Учебно-методический комплект (4 час)</b>					
2		Учебно-методический комплект, знакомство с деталями конструктора	Кабинет Точка роста	4	Фронтальный опрос
<b>Детали и узлы квадрокоптера (15 часов)</b>					
3		Аккумулятор. Техника безопасности при обращении с аккумулятором.	Кабинет Точка роста	3	Фронтальный опрос
4		Бесколлекторные двигатели. Техника безопасности при обращении с бесколлекторным двигателем.	Кабинет Точка роста	3	Фронтальный опрос
5		Полетный контроллер. Техника	Кабинет	3	Фронтальный

№ п/п	Дата	Тема занятия	Место проведения	Количество часов	Форма контроля
<b>Вводное занятие (2 час)</b>					
		безопасности при обращении с полетным контроллером.	Точка роста		ый опрос
6		Приёмник. Пульт управления. Техника безопасности при обращении с приёмником, пультом управления.	Кабинет Точка роста	2	Фронтальный опрос
7		Регулятор скорости. Техника безопасности при обращении с регулятором скорости.	Кабинет Точка роста	3	Фронтальный опрос
<b>Приёмы работы ручным инструментом. Сборка корпуса квадрокоптера (8 часа)</b>					
8		Приёмы работы ручным инструментом. Техника безопасности при работе ручным инструментом.	Кабинет Точка роста	5	Фронтальный опрос
9		Сборка корпуса квадрокоптера	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
<b>Пайка (6 часа)</b>					
10		Основы пайки. Техника безопасности при работе с паяльником.	Кабинет Точка роста	2	Фронтальный опрос
11		Наращивание проводов от бесколлекторного двигателя.	Кабинет Точка роста	4	Фронтальный опрос
<b>Регулятор скорости (4 час)</b>					
12		Подключение регулятора скорости.	Кабинет Точка роста	4	Практическая работа
<b>Полетный контроллер. Бесколлекторные двигатели (6 часа)</b>					
13		Установка и подключение полетного контроллера. Подключение бесколлекторных двигателей. Проверка направления	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа

№ п/п	Дата	Тема занятия	Место проведения	Количество часов	Форма контроля
<b>Вводное занятие (2 час)</b>					
		вращения.			
14		Подключение полетного контроллера к компьютеру. Загрузка прошивки в память полетного контроллера. Выставление оптимальных значений в настройках графического интерфейса программы-конфигуратора	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
<b>Аккумулятор. Работоспособность систем. Калибровка (5 часа)</b>					
15		Подключение аккумулятора. Проверка работоспособности всех систем. Калибровка регуляторов скорости.	Кабинет Точка роста	5	Практическая работа

<b>Запуск и полеты (25 часов)</b>					
16		Подготовка квадрокоптера к первому запуску. Установка пропеллеров.	Кабинет Точка роста	2	Практическая работа
17		Пробный запуск без взлёта.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
18		Первый взлёт. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления. Проверка работ всех узлов квадрокоптера.	Кабинет Точка роста	2	Практическая работа
19		Корректировка значений в настройках прошивки.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
20		Предполетная подготовка.	Кабинет Точка роста	2	Практическая работа
21		Взлет, зависание на малой высоте в помещении.	Кабинет	2	Практическая работа

			Точка роста		
22		Удержание квадрокоптера вручную в заданных координатах.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
23		Управление полетом на малой высоте по траектории.	Кабинет Точка роста	2	Практическая работа
24		Увеличение площади и высоты полета.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
25		Увеличение площади и высоты полета.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
<b>Техническое обслуживание. Анализ полетов (8 час)</b>					
26		Техническое обслуживание квадрокоптера. Анализ полетов, ошибок пилотирования.	Кабинет Точка роста	8	Фронтальный опрос. Практическая работа
<b>Работа с функциями (15 часов)</b>					
27		Настройка функций удержания высоты и курса.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
28		Полет с использованием данных функций.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
29		Полет с использованием данных функций.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
30		Полет с использованием функций автоматизации.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
31		Полет с использованием функций автоматизации.	Кабинет Точка роста	3	Практическая работа
<b>GPS-приёмник (6 часа)</b>					
32		Подключение GPS-приемника. Настройка его работы.	Кабинет Точка роста	3	Фронтальный опрос

33		Пробные полеты с тестированием работы данной функции.	Кабинет Точка роста	3	Фронтальный опрос
<b>Разборка (4 час)</b>					
34		Разборка квадрокоптера на составные части.	Кабинет Точка роста	4	Фронтальный опрос

## 2.4. Оценочные материалы:

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

### Механизм оценивания образовательных результатов

Оцениваемые параметры /Оценки	Низкий	Средний	Высокий
Уровень теоретических знаний			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом. Уровень практических
Уровень практических навыков и умений			
Работа с БПЛА, техника безопасности	Требуется постоянный контроль педагога за выполнением правил по технике безопасности	Требуется периодическое напоминание о том, как работать с оборудованием	Четко и безопасно работает с оборудованием
Способность подготовки и настройки беспилотного летательного аппарата к полету	Не может подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога	Может подготовить, настроить БПЛА при подсказке педагога	Способен самостоятельно подготовить, настроить БПЛА без помощи педагога
Степень самостоятельности управления БПЛА	Требуется постоянные пояснения педагога при управлении	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям	Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА без подсказки педагога
Качество выполнения работы			
	Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога	Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога	Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется

Оценка промежуточных результатов по темам и итоговые занятия проводятся в разных формах:

- соревнования;
- учебно-исследовательские конференции;
- проекты;
- тесты; ( Приложение 1.)
- отзывы преподавателя и родителей учеников на сайте школы.

## **2.5. Используемая литература:**

### **Литература для педагогов:**

1. <https://docs.geoscan.aero/ru/master/index.html#>- документация «Геоскан Пионер»
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Мультикоптер>- общий обзор квадрокоптеров
3. [http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello\\_User\\_Manual\\_V1.2\\_RU\\_Lock.pdf](http://mediaworx.ru/wp-content/uploads/2018/05/Tello_User_Manual_V1.2_RU_Lock.pdf)- руководство пользователя

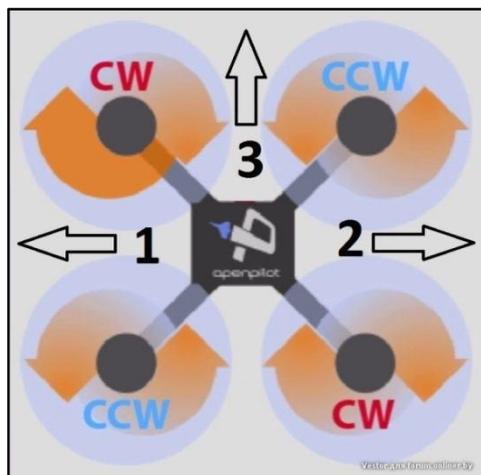
### **Литература для детей:**

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

Тестовое задание  
**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: Scorpion M-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?

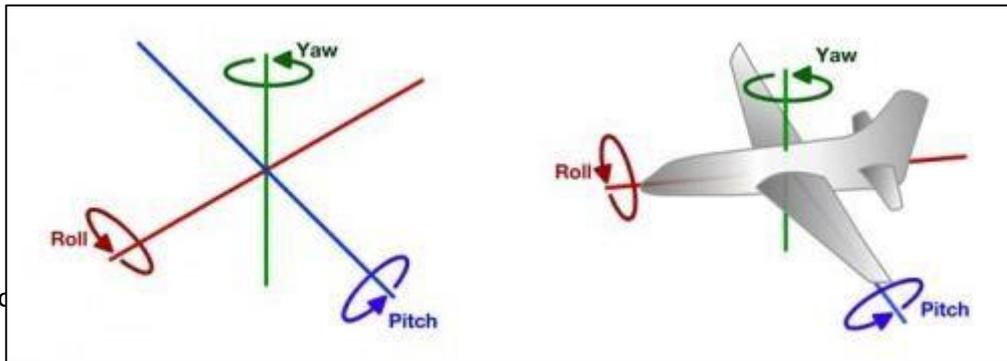
- 1) лучшее соотношение масса/мощность, лучшее КПД
- 2) легче 3) компактнее
- 4) меньше греются 5) практически не создают помех

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

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

- 1) Roll  
2) Pitch  
3) Yaw

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

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

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

14. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

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

15. Полётный контроллер – это:

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

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

ARM – это \_\_\_\_\_

DISARM - это \_\_\_\_\_

12. Посмотри на рисунки

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

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_
- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_

18. 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

19. Что НЕЛЬЗЯ делать во время полета? 1) Стоять сбоку от зоны полётов

Двигать стиками в крайние положения

Медленно летать

Летать выше собственного роста

20. Что делать сразу после приземления?

Сфотографировать на телефон

Выключить пульт

Подойти к коптеру и отключить его LiPo аккумулятор

Disarm и проверить газ