

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Якшур-Бодьинская сельская гимназия

ПРИНЯТО  
на заседании педагогического совета  
Протокол № 1  
«30» августа 2022г.

УТВЕРЖДАЮ:  
директор МБОУ Якшур-Бодьинская  
гимназия  
\_\_\_\_\_Веселкова Т.С.  
Приказ № 358 о/д от 31.08.2022г

Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
«Беспилотные летательные аппараты»

для детей 10-15 лет  
Срок реализации – 1 год  
**Составитель:** Коминский  
Виктор Николаевич, педагог  
дополнительного образования

с.Якшур-Бодья, 2022г

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Беспилотные летательные аппараты» составлена на основании нормативно-правовых документов:

Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 г.

Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 04 сентября 2014 г. № 1726-р).

Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. Приказом Министерства просвещения РФ от 09 ноября 2018 г. № 196).

Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»,

Приказ № 427 от 05.04.2021 «О внесении изменений в приказ от 20 марта 2018 г. № 281 «Об утверждении правил персонифицированного финансирования дополнительного образования детей УР» и иных нормативных правовых документов.

Программа «Беспилотные летательные аппараты» имеет техническую **направленность**. По содержанию программа образовательная.

**Уровень программы** – одноуровневый, ознакомительный

**Актуальность** данной программы в том, что она реализует потребности обучающихся в техническом творчестве, развивает инженерное мышление, соответствует социальному заказу общества в подготовке технически грамотных специалистов.

**Новизна** настоящей образовательной программы заключается в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации.

**Педагогическая целесообразность** настоящей программы заключается в том, что после ее освоения обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия, а также управление БПЛА. Использование различных

инструментов развития soft-skills у детей (игропрактика, командная работа) в сочетании с развитием у них hard-компетенций (workshop, tutorial) позволит сформировать у ребенка целостную систему знаний, умений и навыков.

### **Отличительные особенности программы**

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- проектная деятельность;
- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия.

**Вариативность** содержания, возможность выбора и построения индивидуальной образовательной траектории.

Программа построена таким образом, что на первом этапе работа происходит на уровне повтора и создания по аналогии, а на втором этапе обучения уже на уровне творческого подхода и авторского замысла обучающихся. Постигая новые разделы, для обучающихся придуман поэтапный уровень освоения тем, от простого к сложному.

**Адресат программы.** Программа «Беспилотные летательные аппараты» рассчитана для обучающихся 5-8 классов, возраст 10-15 лет.

Набор в объединение является свободным, осуществляется на добровольной основе, специальных знаний, умений и навыков не требуется. Специальные знания и умения формируются в процессе занятий.

Наполняемость группы – 10-15 человек.

Группы могут быть смешанными (мальчики, девочки).

Срок освоения программы – 1 год: 36 часа.

**Преимственность** программы. Программа позволяет одновременно решать несколько актуальных задач. Навыки работы с персональным компьютером, практические знания по созданию учебного проекта, формирование художественного вкуса, творческого мышления. Уникальность беспилотных технологий заключается в возможности объединить конструирование и программирование в одном курсе, что способствует интегрированию преподавания информатики, математики, физики, черчения, естественных наук с развитием инженерного мышления, через техническое творчество. 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.

Режим занятий: продолжительность занятий установлена в соответствии с возрастными и психофизиологическими особенностями обучающихся с учетом СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41.

| Год обучения | Продолжительность занятия | Периодичность в неделю | Количество часов в неделю | Количество часов в год |
|--------------|---------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------|
| 1            | 40 минут                  | 1                      | 1                         | 36                     |

### **Форма обучения:** очная **Формы организации образовательного процесса**

*Учебный диалог.* На занятиях выслушивается мнение ученика, организуется работа так, чтобы учащийся самостоятельно делал выводы, находил наиболее рациональный способ решения поставленной задачи. Ученик учится спорить, доказывать, общаться, находить свой способ изучения и закрепления преподаваемого материала. Преподаватель - равноправный участник диалогового общения, он высказывает свое мнение, но никогда в обязательном порядке не навязывает его участникам дискуссии.

*Использование ИКТ*– привлечение ресурсов интернет.

*Личностно – ориентированный подход в обучении* – признание индивидуальности, ценности каждого ученика, его развития как индивида. Целью личностно – ориентированного обучения является развитие познавательных и творческих способностей учащегося, максимальное раскрытие индивидуальности ребенка.

### **Методы обучения:**

*Словесное пояснение* – передача информации теоретической части урока

*Показ принципа исполнения* –показ технологии исполнения работы

*Наглядности* – демонстрация ранее выполненных тематических работ

*Метод самоконтроля*

выполнение самостоятельной части

практического урока, сравнение своего результата с образцом правильно выполненной работы

*Метод проблемного обучения* – метод, когда процесс решения задачи учеником, со своевременной и достаточной помощью педагога, приближается к творческому процессу

*Эвристический* – выработка логического и алгоритмического мышления.

Виды занятий по программе: беседа, групповые занятия, выполнение различных практических заданий, применение ИКТ.

**Цель:** обучение пилотированию и знакомство с устройством беспилотных летательных аппаратов.

**Задачи:**

1. Дать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
2. Научить приемам безопасного пилотирования беспилотных летательных аппаратов;
3. Научить приемам аэрофотосъемки.

**Ожидаемые результаты** *Предметные:*

-приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;

-занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;

-сформированность навыков современного организационно- экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

*Метапредметные:*

-сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно- познавательной деятельности;

-развитие способности к самореализации и целеустремлённости;

-сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;

-развитость навыков научно-исследовательской, инженерно- конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;

-развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

*Личностные:*

-сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;

-развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий политехнический кругозор;

-сформированность умения планировать работу по реализации замысла, способность предвидеть результат и достигать его, при необходимости вносить коррективы в первоначальный замысел;

-сформированность способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

### Учебно-тематическое планирование

| №<br>п<br>/<br>п  | Тема   | Количество<br>во<br>часов |       |       | Формы<br>аттестации<br>(контроля) |
|---|--|---------------------------|-------|-------|-----------------------------------|
|   |  | Теор.                     | Прак. | Всего |                                   |
| <b>Раздел 1. Введение в курс</b>                                  |  |                           |       |       |                                   |
| 1   | Теория БПЛА.<br>История создания,<br>разновидности,<br>применение БПЛА.<br>Виды<br>квадрокоптеров.             | 2                         | 0     | 2     | Входной тест                      |
| 2   | Правовые основы<br>использования<br>беспилотных<br>летательных<br>аппаратов                                    | 1                         | 1     | 2     |                                   |
| 3   | Основные базовые<br>элементы<br>квадрокоптера.   | 1                         | 0     | 1     |                                   |
| 4   | Полётный контроллер.   | 1                         | 0     | 1     |                                   |
| 5   | Контроллеры двигателей.  | 1                         | 0     | 1     |                                   |
| 6   | Бесколлекторные и<br>коллекторные моторы.  | 1                         | 0     | 1     |                                   |
| 7   | Правила безопасности<br>при подготовке к<br>полетам,<br>управлении<br>беспилотным<br>летательным<br>аппаратом. | 1                         | 0     | 1     |                                   |
| <b>Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера</b> |  |                           |       |       |                                   |
| 8   | Знакомство с<br>квадрокоптером Tello<br>EDU,<br>Изучение компонентов.  | 1                         | 2     | 3     |                                   |
| 9   | Знакомство с<br>квадрокоптером<br>HUBSAN ZINO 2<br>Изучение компонентов.                                       | 2                         | 2     | 4     |                                   |

|   |  |           |           |           |                    |
|---|--|-----------|-----------|-----------|--------------------|
| 10  | Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки.                          | 1         | 1         | 2         |                    |
| 11  | Замена пропеллеров.  | 1         | 1         | 2         |                    |
| 12  | Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности.                  | 1         | 1         | 2         |                    |
| <b>Раздел 3. Визуальное пилотирование</b> |  |           |           |           |                    |
| 13  | Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации квадрокоптеров. | 2         | 0         | 2         | Промежуточный тест |
| 14  | Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к пульту управления.                               | 0         | 1         | 1         |                    |
| 15  | Полёты на квадрокоптере. Взлет. Висение.   | 0         | 3         | 3         |                    |
| 16  | Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка   | 0         | 2         | 2         |                    |
| 17  | Полёты на квадрокоптере.   | 0         | 2         | 2         |                    |
| 18  | Управление движением квадрокоптера по заранее заданной траектории                                      | 1         | 3         | 4         | Итоговый тест      |
|   | <b>ИТОГО</b>   | <b>17</b> | <b>19</b> | <b>36</b> |                    |

### Содержание программы

#### Раздел 1. Введение в курс (9 часов)

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

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

Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом

Форма проведения занятий – учебная дискуссия, эвристическая беседа

## **Раздел 2. Предполетная подготовка, настройка квадрокоптера (13 часа)**

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

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

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

## **Раздел 3. Визуальное пилотирование (14 часа)**

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

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

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

Выполнение полетов на время. Соревновательный этап среди учащихся курса.

Форма проведения занятий - практико-ориентированные учебные занятия, работа в мини-группах

### **Календарный учебный график**

| Месяц    | № недели | Год обучения, форма занятия |   |   |
|----------|----------|-----------------------------|---|---|
|          |          | 1                           |   |   |
|          |          | Т                           | П | К |
| сентябрь | 1        | Т                           |   |   |
|          | 2        | Т                           |   |   |
|          | 3        | Т                           |   |   |
|          | 4        | Т                           |   |   |



|                     |   |    |    |   |
|---------------------|---|----|----|---|
| октябрь             | 1 | Т  | П  |   |
|                     | 2 | Т  |    |   |
|                     | 3 | Т  |    |   |
|                     | 4 | Т  |    |   |
| Ноябрь              | 1 | Т  |    |   |
|                     | 2 |    |    |   |
|                     | 3 | Т  |    |   |
|                     | 4 | Т  |    |   |
| декабрь             | 1 |    | П  |   |
|                     | 2 | Т  | П  | К |
|                     | 3 |    | П  |   |
|                     | 4 |    | П  |   |
| Январь              | 1 | Т  |    |   |
|                     | 2 |    | П  |   |
|                     | 3 | Т  |    |   |
|                     | 4 | Т  |    |   |
| Февраль             | 1 |    | П  |   |
|                     | 2 |    | П  |   |
|                     | 3 | Т  |    |   |
|                     | 4 | Т  |    |   |
| Март                | 1 |    | П  |   |
|                     | 2 |    | П  |   |
|                     | 3 |    | П  |   |
|                     | 4 |    | П  |   |
| Апрель              | 1 |    | П  |   |
|                     | 2 |    | П  |   |
|                     | 3 |    | П  |   |
|                     | 4 |    | П  |   |
| Май                 | 1 |    | П  |   |
|                     | 2 |    | П  |   |
|                     | 3 |    | П  |   |
|                     | 4 |    |    | К |
| Всего часов         |   | 17 | 19 |   |
| 36 недели, 36 часов |   |    |    |   |

Условия реализации программы

Материально - техническое обеспечение программы:

- кабинет формирования цифровых и гуманитарных компетенций;
- квадрокоптер фирмы Tello – 3 шт.
- квадрокоптер HUBSAN ZINO 2 – 1 шт.

- ноутбук – 5 шт.
- СМАРТФОН -1 шт. + (3 смартфона личные)
- Интернет
- 

**Рабочая программа воспитания, календарный план воспитательной работы**

Цель: личностное развитие школьников.

Задачи:

- 1) вовлекать школьников к участию в общешкольных ключевых делах гимназии,
- 2) инициировать и поддерживать воспитанников к участию и проведению воспитательных мероприятий,
- 3) создать условия для самореализации школьников.

| № п/п | Мероприятие  | Задачи  | Сроки проведения(месяц) | Ожидаемый результат      |
|-------|--|---|-------------------------|--------------------------|
| 1     | Мастер-классы для учащихся в рамках смены пришкольного лагеря                        | Привлечение внимания обучающихся общественной деятельности      | Ноябрь, март            | Проведение мастер-класса |
| 2     | Новогодний марафон мастер-классов  | Воспитание у обучающихся чувства взаимовыручки, ответственности | Декабрь, Январь         | Проведение мастер-класса |
| 3     | Предметная декада физики, информатики, математики, технологии<br><br>в «Точке роста» | Расширять кругозор, развивать познавательный интерес            | Февраль                 | Демонстрация проектов    |

Результат воспитательной работы

Формирование у воспитанников основы российской идентичности; готовность к саморазвитию; мотивацию к познанию и обучению; ценностные установки и социально-значимые качества личности; активное участие в социально-значимой деятельности гимназии.

**Контрольно-измерительные 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  |
|--|--|--|--|
| <b>Уровень теоретических знаний</b>  |  |  |  |
|  | 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 |
| <b>Уровень практических навыков и умений</b>                                   |  |  |  |
| 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                                   | Самостоятельно выполняет операции при управлении БПЛА  |

|                                   |  |   |   |
|-----------------------------------|--|---|---|
|                                   |  | объяснения к самостоятельным действиям  | без подсказки педагога  |
| <b>Качество выполнения работы</b> |  |   |   |
|                                   | Навыки управления в целом получены, но управление БПЛА невозможно без присутствия педагога | Навыки управления в целом получены, управление БПЛА возможно без присутствия педагога | Навыки управления получены в полном объеме, присутствие педагога не требуется |

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

### **Список литературы**

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

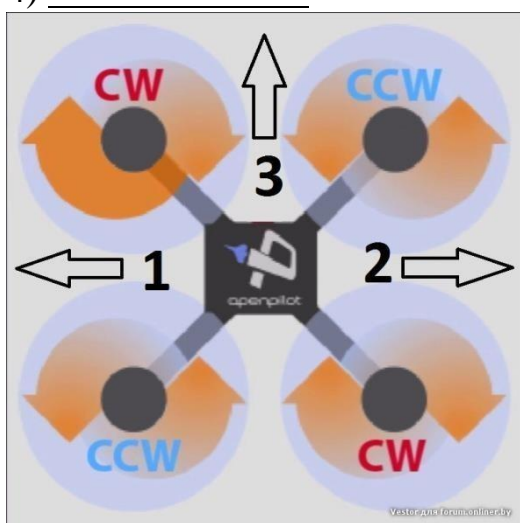
## Вводный тест

### 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. Чем лучше использование бесколлекторного двигателя?

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

### 6. Как расшифровывается аббревиатура FPV?

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

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

- 1) \_\_\_\_\_
- 2) \_\_\_\_\_

- 3) \_\_\_\_\_
- 4) \_\_\_\_\_
- 5) \_\_\_\_\_

#### **8. 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

#### **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

### **Промежуточный тест**

#### **1. 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

#### **2. 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

#### **3. 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

#### **4. 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

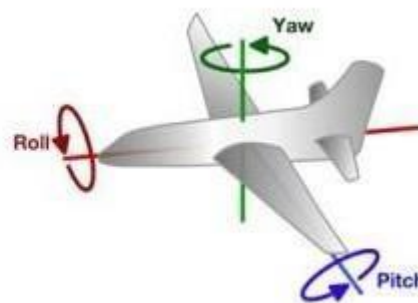
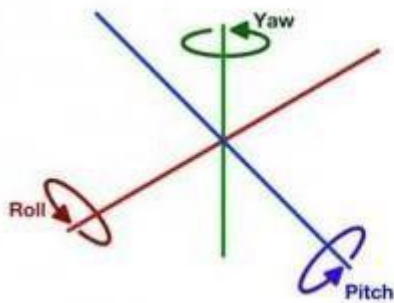
**5. Параметр указывающий, на сколько поднялся бы пропеллер за один оборот вокруг своей оси с данным наклоном лопасти, если бы он двигался в плотном веществе, называется:**

- 1) Scrutch 2) Pitch 3) Patch

**6. 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

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



- 1) Roll  
2) Pitch  
3) Yaw

**8. Посмотри**

**на рисунок и укажи, каким словом отмечен крен:**

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

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

- 1) Roll 2) Pitch 3) Yaw

**10. 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

**11. Что такое процедуры ARM и DISARM? Как они выполняются?**

ARM – это \_\_\_\_\_

DISARM - это \_\_\_\_\_

## Итоговый тест

**Вопрос 1**

**Что такое квадрокоптер?**

### **Варианты ответов**

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

### **Вопрос 2**

**Для чего применяются съёмочные квадрокоптеры?**

#### **Варианты ответов**

- Для съёмки фото и видео
- Для возможности управления по FPV
- Для гонок на квадрокоптерах

### **Вопрос 3**

**Сколько двигателей у бикоптера?**

#### **Варианты ответов**

- 2
- 3
- 1

### **Вопрос 4**

**Сколько двигателей у трикоптера?**

#### **Варианты ответов**

- 6
- 2
- 3

### **Вопрос 5**

**Трикоптер -**

#### **Варианты ответов**

- Экспериментальные дроны, такие собирают не часто. Имеет 3 двигателя, потому у него маленькая грузоподъемность, но хорошая маневренность.
- Это дрон, у которого 6 двигателей. Используется промышленностью, киношниками и теми, для кого важна грузоподъемность, потому что она у такого дрона большая. Рама как у трикоптера, но на лучах расположено по 2 двигателя, 1 сверху и 1 снизу.
- Квадрокоптер с 4 двигателями, но 2 задних мотора близко расположены друг к другу под углом. Время от времени такие можно увидеть на различных соревнованиях:

### **Вопрос 6**

**Tricopter Y6 (трикоптер) -**

#### **Варианты ответов**



- Экспериментальные дроны, такие собирают не часто. Имеет 3 двигателя, потому у него маленькая грузоподъемность, но хорошая маневренность.
- Это дрон, у которого 6 двигателей. Используется промышленностью, киношниками и теми, для кого важна грузоподъемность, потому что она у такого дрона большая. Рама как у трикоптера, но на лучах расположено по 2 двигателя, 1 сверху и 1 снизу.
- Квадрокоптер с 4 двигателями, но 2 задних мотора близко расположены друг к другу под углом. Время от времени такие можно увидеть на различных соревнованиях:

### Вопрос 7

Тип VTail -

#### Варианты ответов

- Экспериментальные дроны, такие собирают не часто. Имеет 3 двигателя, потому у него маленькая грузоподъемность, но хорошая маневренность.
- Это дрон, у которого 6 двигателей. Используется промышленностью, киношниками и теми, для кого важна грузоподъемность, потому что она у такого дрона большая. Рама как у трикоптера, но на лучах расположено по 2 двигателя, 1 сверху и 1 снизу.
- Квадрокоптер с 4 двигателями, но 2 задних мотора близко расположены друг к другу под углом. Время от времени такие можно увидеть на различных соревнованиях.

### Вопрос 8

Что вы видите на картинке?



#### Варианты ответов

- Hexacopter (гексакоптер)
- Octocopter (октокоптер)
- Quadrocopter (квадрокоптер)

### Вопрос 9

Что вы видите на картинке?



**Варианты ответов**

- Hexacopter (гексакоптер)
- Octocopter (октокоптер)
- Quadcopter (квадрокоптер)

**Вопрос 10**

**Что вы видите на картинке?**



**Варианты ответов**

- Вертолет
- Самолет
- Квадрокоптер

**Вопрос 11**

**На какой высоте можно выполнять полет без подачи плана на полет в пределах видимости БВС?**

**Варианты ответов**

- Не более 150

- Не более 200
- Не более 100

### **Вопрос 12**

**При каком весе беспилотник подлежит регистрации?**

**Варианты ответов**

- 5 килограмм
- 249 грамм
- 25 грамм

### **Вопрос 13**

**Какой датчик не устанавливается в полетный контроллер?**

**Варианты ответов**

- Гироскоп
- Акселерометр
- Сонар

### **Вопрос 14**

**Чем регулируют скорость оборотов двигателей?**

**Варианты ответов**

- ESC
- OSD
- ESP

### **Вопрос 15**

**Что означает маркировка KV на двигателе квадрокоптера?**

**Варианты ответов**

- Обороты на вольт
- Обороты в минуту
- Обороты в секунду