

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ  
ГОРОДСКОГО ОКРУГА  
ГОРОДА РАЙЧИХИНСКА АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Муниципальное образовательное автономное учреждение  
Средняя общеобразовательная школа №1  
Городского округа города Райчихинска Амурской области

Принята на заседании  
педагогического совета  
от «25» 02 2022г.  
Протокол № 5

Утверждаю  
Директор МОАУ СОШ №1  
О.Г. Отраднова  
«28» 02 2022г.  
Приказ № 30 от 25.02 2022г.



Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности

**«Квадрокоптер и пилотирование»**

**Ознакомительный уровень**

**Возраст обучающихся 10- 14 лет**

**Срок реализации 1 год**

Автор составитель:  
Ершова Тамара Алексеевна,  
Учитель географии

г. Райчихинск, 2022 год

## Содержание:

1	<b>Комплекс основных характеристик программы</b>	3
1.1	Пояснительная записка	3
1.2	Цель и задачи программы	7
1.3	Содержание программы	8
1.4	Планируемые результаты	12
2	<b>Комплекс организационно-педагогических условий</b>	13
2.1	Календарный учебный график	13
2.2	Условия реализации программы	14
2.3	Формы аттестации	14
2.4	Оценочные материалы	14
2.5	Методические материалы	15
2.6	Рабочая программа воспитания	16
2.7	Календарный план воспитательной работы	18
3.	Список литературы	19
4.	Приложение	

# 1. Комплекс основных характеристик программы

## 1.1 Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Квадрокоптер и пилотирование» **технической направленности, ознакомительного уровня.** Предполагает дополнительное образование детей в области конструирования, моделирования и беспилотной авиации, программа также направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с беспилотными авиационными системами (БАС).

Программа позволяет создавать благоприятные условия для развития технических способностей школьников.

Настоящая программа соответствует общекультурному уровню освоения и предполагает удовлетворение познавательного интереса обучающегося, расширение его информированности в области беспилотных летательных аппаратов и систем, а также обогащение навыками общения и приобретение умений совместной деятельности в освоении программы.

Программа разработана в соответствии:

- Федерального закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ.

- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014 года № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».

- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изменениями по приказу от 05.09.2019 г. №470).

- Письма министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации».

- Федерального закона от 02.12.2019 № 403-ФЗ «О внесении изменений в

Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" и отдельные законодательные акты Российской Федерации».

- Устава МОАУ СОШ №1

### **Актуальность программы**

Современные тенденции развития роботизированных комплексов в авиации получили реализацию в виде беспилотных авиационных систем (БАС).

В настоящее время наблюдается лавинообразный рост интереса к беспилотной авиации как инновационному направлению развития современной техники, хотя история развития этого направления началась уже более 100 лет тому назад. Развитие современных и перспективных технологий позволяет сегодня беспилотным летательным аппаратам успешно выполнять такие функции, которые в прошлом были им недоступны или выполнялись другими силами и средствами.

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

Настоящая образовательная программа позволяет не только обучить ребенка моделировать и конструировать БПЛА, но и подготовить обучающихся к планированию и организации работы над разноуровневыми техническими проектами и в дальнейшем осуществить осознанный выбор вида деятельности в техническом творчестве.

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

### **Отличительные особенности программы**

К основным отличительным особенностям настоящей программы можно отнести следующие пункты:

- кейсовая система обучения;
- проектная деятельность;

- направленность на soft-skills;
- игропрактика;
- среда для развития разных ролей в команде;
- сообщество практиков (возможность общаться с детьми из других квантумов, которые преуспели в практике своего направления);
- направленность на развитие системного мышления;
- рефлексия

### **Адресат программы**

Программа ориентирована на учащихся 10 – 14 лет

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. Функция образования понятий лежит в основе всех интеллектуальных изменений в этом возрасте. Для возраста 10 – 14 лет характерно господство детского сообщества над взрослым. Здесь складывается новая социальная ситуация развития.

Идеальная форма – то, что ребенок осваивает в этом возрасте, с чем он реально взаимодействует, – это область моральных норм, на основе которых строятся социальные взаимоотношения. 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.

**Особенности комплектования учебных групп:** разновозрастные группы, являющиеся основным составом объединения.

**Состав группы** – постоянный

**Объем и сроки усвоения программы:** 144 в год

1 Полугодие – 16 недель - 64 часа

2 Полугодие – 20 недель –80 часов

**Режим занятий** Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа, с 10 минутным перерывом.

**Формы обучения** – очная.

**Уровень** – ознакомительный.

**Формы организации деятельности** групповая и индивидуально-групповая.

- **Групповая.** Ориентирует обучающихся на создание «творческих пар», которые выполняют более сложные упражнения, задания. Групповая форма позволяет ощутить помощь со стороны друг друга, учитывает возможности каждого, ориентирована на скорость и качество работы.

- **Индивидуальная.** Предполагает самостоятельную работу обучающихся, оказание помощи и консультации каждому из них со стороны педагога. Это позволяет, не уменьшая активности ребенка, содействовать выработке стремления и навыков самостоятельного творчества, формирует и оттачивает личностные качества обучающегося: трудолюбие, усидчивость, логическое мышление.

### **Организация образовательного процесса традиционная**

В основе программы лежат следующие дидактические принципы организации педагогического процесса:

- **Принцип доступности** – при изложении материала учитываются возрастные особенности детей. Материал располагается от простого к сложному. При необходимости допускается повторение части материала через некоторое время.

- **Принцип систематичности и последовательности.** Каждый обучающийся посещает 2 занятия в неделю в течение всего учебного года. Учебный материал изучается по принципу от простого к сложному.

- **Принцип сознательности и активности.** Обучающиеся активно участвуют в процессе проведения занятий, осуществляется взаимосвязь между педагогом и обучающимся.

### **1.2 Цели и задачи программы.**

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и

конструирование беспилотных летательных аппаратов.

**Личностные задачи:**

- сформировать инженерную культуру;
- сформировать у обучающихся творческий подход к выполнению задания, устойчивую, положительную мотивацию к активной познавательной деятельности, потребность к саморазвитию, самообразованию и самореализации;
- сформировать у обучающихся интерес к познанию для развития творческого потенциала, индивидуальных способностей.

**Метапредметные задачи:**

- сформировать знания техники безопасности при выполнении работ по применению БПЛА;
- сформировать навыки программирования, конструирования и прототипирования;
- сформировать навыки учебного труда, самоконтроля, самостоятельного добывания знаний;
- сформировать навыки проектной и исследовательской деятельности;
- сформировать умение оценивать и анализировать ход и результаты своей деятельности обучающимися, умения и навыки работы в сотрудничестве, коммуникативные умения, презентационные умения и навыки.

**Образовательные (предметные) задачи:**

- сформировать представление об областях применения БАС и перспективах развития беспилотной авиации;
- сформировать знание основ электротехники, схемотехники, радиоэлектроники, аэродинамики, теории полета, дистанционного управления;
- сформировать базовые знания устройств и функционирования мультироторных систем;

**1.3 Содержание программы**

В основу программы положен развивающий принцип формирования у обучающихся теоретических знаний и практических навыков.

## Учебный план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теоритическая часть	Практическая часть	
<b>1 полугодие – 16 недель (64часа)</b>					
Тема 1 Введение. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе – 32 часа					
1	Введение Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.	2	2	-	Беседа
2	Вводная лекция о содержании курса.	2	1	1	Беседа
3	Принципы управления и строение мультикоптеров	4	2	2	Беседа
4	Основы техники безопасности полётов	2	1	1	Беседа
5	Основы электричества. Литий- полимерные аккумуляторы.	10	2	8	<b>Входной контроль Тест №1</b>
6	Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение)	4	2	2	Учебные полеты
7	Технология пайки. Техника безопасности.	4	2	2	Выполнение работы
	Обучение пайке.	4	2	2	Выполнение работы
8	Полёты на симуляторе.			10	Учебные полеты
Тема 2 Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты – 32 часа					
9	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	2	1	1	Беседа
10	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	2	1	1	Беседа, наблюдение,
11	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода.	4	2	2	Беседа, выполнение работы

	Платы разводки питания.				
12	Сборка рамы квадрокоптера.	4	2	2	Беседа, выполнение работы
13	Пайка ESC, ВЕС и силовой части.	2	1	1	Беседа, выполнение работы
14	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	4	2	2	Беседа, выполнение работы
15	Инструктаж по технике безопасности полетов.	2	1	1	Промежуточный контроль Тест №2
16	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	4	2	2	Учебные полеты
17	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	4	2	2	Учебные полеты
18	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	4	2	2	Учебные полеты
<b>2 полугодие – 20 недель (80 часов)</b>					
Тема 3 Настройка, установка FPV – оборудования – 20 часов					
19	Настройка, установка FPV – оборудования	6	2	4	Беседа, выполнение работы
20	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	10	2	8	Беседа, выполнение работы
21	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования.	4	2	2	Выполнение работы
Тема 4 Работа в группах над инженерным проектом – 40 часов					
22	Работа в группах над инженерным проектом	6	2	4	Выполнение работы
23	Принципы создания	6	2	4	Беседа, выполнение

	инженерной проектной работы.				работы
24	Основы 3D-печати и 3D-моделирования.	8	2	6	Беседа, выполнение работы
25	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система».	12	2	10	Учебные полеты
26	Подготовка презентации собственной проектной работы.	8	2	6	Выполнение работы
Тема 5. Итоговый контроль – 20 часов					
	Принципы создания проектных работ	16	2	14	Итоговый контроль Тест №3
	Защита проектных работ	4	-	4	Защита работ
	Итого	144	48	96	

### Содержание учебного плана

#### **Введение. Техника безопасности и организация рабочего места**

#### **Тема 1. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. (32 часа)**

*Теоретическая часть:* Вводная лекция о содержании курса. Принципы управления и строение мультикоптеров. Основы техники безопасности полётов. Основы электричества. Литий - полимерные аккумуляторы.

*Практическая часть:* Практическое занятия с литий- полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка/хранение). Технология пайки. Техника безопасности. Технология пайки. Техника безопасности. Обучение пайке. Полёты на симуляторе.

*Входной контроль:* Тестовая работа №1

#### **Тема 2. Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты. (32 часа)**

*Теоретическая часть:* Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки.

*Практическая часть:* Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.

Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания. Сборка рамы квадрокоптера. Пайка ESC, BEC и силовой части. Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления. Первые учебные полёты: «взлёт/посадка». Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево-вправо». Разбор аварийных ситуаций. Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».

*Промежуточный контроль:* Тестовая работа №2

### **Тема 3. Настройка, установка FPV – оборудования (20ч)**

*Теоретическая часть:* Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.

*Практическая часть:* Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка. Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования. Пилотирование с использованием FPV- оборудования.

### **Тема 4. Работа в группах над инженерным проектом (40ч)**

*Теоретическая часть:* Принципы создания инженерной проектной работы. Основы 3D-печати и 3D-моделирования.

*Практическая часть:* Принципы создания инженерной проектной работы. Основы 3D-печати и 3D-моделирования. Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система». Подготовка презентации собственной проектной работы.

### **Тема 5. Итоговый контроль (20ч)**

*Теоретическая часть:* Принципы создания проектных работ.

*Практическая часть:* Защита проектных работ

*Итоговый контроль:* Тестовая работа №3

## **1.4 Планируемые результаты**

Предполагаемые результаты освоения полного курса обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Квадрокоптер и пилотирование» сформулированы исходя из требований к знаниям, умениям, навыкам, которые учащиеся должны приобрести в процессе обучения на всех годах, с учетом целей и поставленных задач.

**Личностные результаты:**

- уважительное отношение к культуре своего народа ответственное отношение к обучению;
- готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию в области научных технологий
- бережное отношение к духовным ценностям;
- нравственное сознание, чувство, поведение на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей;
- эстетические потребности, ценности и чувства.

**Метапредметные результаты:**

- освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы

**Учащиеся научатся на доступном уровне:**

- осваивать способы решения проблем творческого и научного характера и определения наиболее эффективных способов достижения результата;
- организовывать сотрудничество с педагогом и сверстниками, работать в группе;
- владеть основами самоконтроля, самооценки;
- продуктивно общаться и взаимодействовать;
- развивать художественные, психомоторные, коммуникативные способности;
- развивать наблюдательность, ассоциативное мышление, эстетический и художественный вкус и творческое воображение.

**Предметные результаты освоения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы**

**Учащиеся познакомятся:**

- с технологией изготовления квадрокоптера из бросового материала,
- со схемами изготовления квадрокоптера,

- с историей возникновения квадрокоптера
- с правилами ТБ, со схемами изготовления.

**Учащиеся научатся:**

- подбирать корпус, соответствующие цепи, подбирать цвета для изделий;
- читать схемы,
- самостоятельно собирать поделки по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.
- обращаться с колющими и режущими инструментами, клеящими составами,

**Учащиеся получают возможность приобрести:**

- первоначальные представления о влиянии научного творчества на развития эстетического вкуса, воображения.

**2. Комплекс организационно-педагогических условий**

**2.1 Календарный учебный график**

Режим организации занятий по данной дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе определяется календарным учебным графиком и соответствует нормам, утвержденным «СанПин к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» № 41 от 04.07.2014 (СанПин 2.4.43172 -14, пункт 8.3, приложение №3). **(ПРИЛОЖЕНИЕ 1.)**

Год обучения	Начало занятий	Окончание занятий	Кол-во учебных недель	Кол-во учебных дней	Кол-во учебных часов	Режим занятий
1 год	01.09.2022	18.05.2023	36	144	144	2 раза в неделю по 2 часа (45 мин.)

**2.2 Условия реализации программы**

Для успешной реализации программы необходимо: Помещение: - учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для

хранения учебной литературы, наглядных пособий и летающих моделей. Оснащение кабинета: - компьютеры; программное обеспечение Windows; - ПО MissionPlaner; - УМК «ЖУЖА 2.0»

### **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 обучающихся по данной программе используются следующие виды контроля: **(ПРИЛОЖЕНИЕ 2)**

**Входной контроль** проходит в виде тестирования, в ходе которого педагогом выявляются интересы и склонности подростков.

**Промежуточный контроль** осуществляется в форме тестирования. Определяется качество усвоения обучающимся содержания образовательной программы и способность его применять свои знания в дальнейшем самостоятельно.

**Итоговый контроль** проводится в форме выполнения и защиты проектной работы.

### **2.5 Методические материалы**

**Методы обучения** - словесный, наглядный, практический, объяснительно-иллюстративный, частично-поисковый, проблемный, игровой, дискуссионный, проектный.

**Методы воспитания** – убеждение, поощрение, стимулирование,

мотивация.

**Формы организации образовательного процесса** - групповая, индивидуально-групповая.

Занятия по программе проводятся на основе общих педагогических *принципов*:

1) Принцип доступности и последовательности предполагает построение учебного процесса от простого к сложному.

2) Учет возрастных особенностей – содержание и методика работы должны быть ориентированы на детей конкретного возраста.

3) Принцип наглядности предполагает широкое использование наглядных и дидактических пособий, технических средств обучения, делающих учебно-воспитательный процесс более эффективным.

4) Принцип связи теории с практикой – органичное сочетание в работе с детьми необходимых теоретических знаний и практических умений и навыков.

5) Принцип результативности – в программе должно быть указано, что узнает и чему научится каждый ребенок.

6) Принцип актуальности предполагает максимальную приближенность содержания программы к реальным условиям жизни и деятельности детей.

7) Принцип деятельностного подхода – любые знания приобретаются ребенком во время активной деятельности.

*Технология дифференцируемого обучения* способствует созданию оптимальных условий для развития интересов и способностей учащихся. Механизмом реализации являются методы индивидуального обучения.

*Технология личностно-ориентированного обучения* – это организация воспитательного процесса на основе глубокого уважения к личности ребёнка, учёте особенностей его индивидуального развития, отношения к нему как к сознательному, полноправному и ответственному участнику образовательного процесса.

*Технология проблемного обучения* ставит своей целью развитие познавательной активности и творческой самостоятельности учащихся.

Механизмом реализации является поисковые методы, приема поставки познавательных задач, поставив перед учащимися задачу, которую они выполняют, используя имеющиеся у них знания и умения.

*Технология развивающего обучения*, при котором главной целью является создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношений между людьми, при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и способности индивидуума.

*Технологии сотрудничества* реализуют равенство, партнерство в отношениях педагога и ребенка. Педагог и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.

*Здоровьесберегающие технологии* – создание комплексной стратегии улучшения здоровья учащихся, разработка системы мер по сохранению здоровья детей во время обучения и выработка знаний и навыков, которыми должен овладеть учащийся.

*Информационные технологии*, использующие специальные технические информационные средства: компьютер, аудио-, видео-, теле-средства обучения.

## **2.6. Рабочая программа воспитания**

### **1. Цель воспитательного процесса**

Программа воспитания разработана в соответствии с методическими рекомендациями «Примерная программа воспитания», утвержденной 02.06.2020 года на заседании Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, с Федеральными государственными образовательными стандартами (далее – ФГОС) общего образования.

**Цель воспитательного процесса:** обеспечить формирование социально значимых знаний - основных норм и традиций.

Достижению поставленной цели воспитания обучающихся будет способствовать решение следующих основных задач:

- поддерживать традиции образовательной организации и инициативы по

созданию новых в рамках уклада школьной жизни, реализовывать воспитательные возможности общешкольных ключевых дел;

- вовлекать обучающихся в кружки, секции, клубы, студии и иные объединения;

- организовать работу с семьями обучающихся, их родителями или законными представителями, направленную на совместное решение проблем личностного развития обучающихся.

Конкретизация общей цели воспитания применительно к возрастным особенностям школьников позволяет выделить в ней следующие целевые приоритеты, **подросткового возраста** (уровень основного общего образования) таким приоритетом является создание благоприятных условий для развития социально значимых отношений обучающихся, и, прежде всего, ценностных отношений.

### **Особенности и содержание деятельности.**

Направления в воспитании: гражданско-патриотическое, нравственное, эстетическое воспитание, культуры здорового образа жизни, трудовое экологическое воспитание, воспитание культуры безопасной жизнедеятельности, культуры быта и досуга.

### **2. Формы и содержание деятельности**

Коллективно-творческие дела. Традиции. День здоровья. Участие в экологических акциях, концерты, беседы, игровые программы.

### **3. Планируемые результаты**

- знать и любить свою Родину – свой родной дом, двор, улицу, город, село, свою страну;

- беречь и охранять природу, подкармливать птиц в морозные зимы; не засорять бытовым мусором улицы, леса, водоемы);

- проявлять миролюбие – не затевать конфликтов и стремиться решать спорные вопросы, не прибегая к силе;

- быть вежливым и опрятным, скромным и приветливым;

- соблюдать правила личной гигиены, режим дня, вести здоровый образ жизни;

- стремиться устанавливать хорошие отношения с другими людьми, уметь прощать обиды, защищать слабых, по мере возможности помогать нуждающимся в этом людям;

- быть уверенным в себе, открытым и общительным, отстаивать свое мнение и действовать самостоятельно, без помощи старших.

- уважать старших, выполнять посильную работу для обучающегося помогая старшим, доводить начатое дело до конца.

## 2.7. Календарный план воспитательной работы

п/п	Название мероприятия, события	Форма проведения	Сроки проведения
Сентябрь	«Моя малая родина»	Экскурсия в Краеведческий музей:	МОАУ СОШ №1 ДДЮ
Октябрь	«В здоровом теле – здоровый дух!»	Экскурсия в природу.	МОАУ СОШ №1
Ноябрь	День народного единства	Беседа, викторина, КВН	МОАУ СОШ №1
Декабрь	«День рождение Деда Мороза!»	Новогодний утренник	МОАУ СОШ №1
Февраль	«А ну-ка парни!»:	Военно-патриотическая игра «Веселые старты»,	МОАУ СОШ №1
Март	«Будь всегда со мною рядом»	Праздничный концерт, выставка рисунков, фотографий.	МОАУ СОШ №1
Апрель	Субботник «Чистый школьный двор»	Коллективная работа.	МОАУ СОШ №1
Май	«Прадеды – деды – солдаты Победы!»	Просмотр кинофильма	МОАУ СОШ №1 ДДЮ (кинозал)

### 3. Список литературы

#### Литература для педагога

1.Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров четырехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2013. №4. Режим доступа: <http://sntbul.bmstu.ru/doc/551872.html>.

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

3.Ефимов.Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: Режимдоступа: <http://habrahabr.ru/post/227425/>.

4.Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа:

[http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodnamiki_Riga.pdf).

5.Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости.

<https://github.com/dji-sdk/Tello-Python>.

<https://dlcdn.ryzerobotics.com/downloads/tello/0222/Tello+Scratch+Readmfd>.

<https://stepik.org/course/Программирование-на-Python-67/>

#### Список литературы для обучающихся

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2014 №8

2.Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Допустимые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата в вертикальной плоскости. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон.журн. 2012. №3

#### Список литературы для родителей

1.Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского дома МГПУ«Первое сентября» под ред. С. Соловейчика [Электронный ресурс].

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1

### Календарный учебный график

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол - во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
<b>1 ПОЛУГОДИЕ – 16 недель 64 часа</b>								
<b>Тема 1. Техника безопасности и организация рабочего места (1 час)</b>								
1-2	09	01	15.00-15.45 15.55-16.40	Теоретическая	2 ч	Введение	МОАУ СОШ №1	Беседа
<b>Тема 2. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. (32 час)</b>								
3-4	09	05	15.00-15.45 15.55-16.40	Теоретическая	2 ч	Вводная лекция о содержании курса	МОАУ СОШ №1	Беседа
5-6	09	08	15.00-15.45 15.55-16.40	Теоретическая	2 ч	Принципы управления и строение мультикоптеров	МОАУ СОШ №1	Беседа
7-8	09	12	15.00-15.45 15.55-16.40	Теоретическая	2 ч	Техника безопасности полётов	МОАУ СОШ №1	Беседа
9-10	09	15	15.00-15.45 15.55-16.40	Тест	2 ч	Основы электричества. Литий-полимерные аккумуляторы	МОАУ СОШ №1	Текущий контроль Тест № 1
11-12	09	19	15.00-15.45 15.55-16.40	Тест	2 ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МОАУ СОШ №1	Текущий контроль Тест № 1
13-14	09	22	15.00-15.45 15.55-16.40	Тест	2 ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МОАУ СОШ №1	Текущий контроль Тест № 1
15-16	09	26	15.00-15.45 15.55-16.40	Тест	2 ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МОАУ СОШ №1	Текущий контроль Тест № 1

17-18	09	29	15.00-15.45 15.55-16.40	Тест	2 ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МОАУ СОШ №1	Текущий контроль Тест № 1
19-20	10	03	15.00-15.45 15.55-16.40	Тест	2ч	Практическое занятие с литий-полимерными аккумуляторами (зарядка/разрядка/балансировка)	МОАУ СОШ №1	Текущий контроль Тест № 1
21-22	10	06	15.00-15.45 15.55-16.40	Тест	2ч	Технология пайки. Техника безопасности	МОАУ СОШ №1	Выполнение работы
23-24	10	10	15.00-15.45 15.55-16.40	Тест	2ч	Технология пайки. Техника безопасности	МОАУ СОШ №1	Выполнение работы
25-26	10	13	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Обучение пайке	МОАУ СОШ №1	Выполнение работы
27-28	10	17	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Обучение пайке	МОАУ СОШ №1	Выполнение работы
29-30	10	20	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Полёты на симуляторе	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
31-32	10	24	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Полёты на симуляторе	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
<b>Тема 2 Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты. (32ч)</b>								
33-34	10	27	15.00-15.45 15.55-16.40	Теоретическая	2ч	Обучение навыкам пилотирования квадрокоптера на примере игрушки заводской сборки	МОАУ СОШ №1	Промежуточный контроль Тест № 2
35-36	10	31	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Управление полётом мультикоптера. Принцип функционирования полётного контроллера и аппаратуры управления.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
37-38	11	03	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания

39-40	11	07	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Бесколлекторные двигатели и регуляторы их хода. Платы разводки питания.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
41-42	11	10	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Сборка рамы квадрокоптера	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
42-44	11	14	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Сборка рамы квадрокоптера	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
45-46	11	17	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Пайка ESC, BEC и силовой части	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
47-48	11	21	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
49-50	11	24	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы настройки полётного контроллера с помощью компьютера. Настройка аппаратуры управления	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
51-52	11	28	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Инструктаж по технике безопасности полетов	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
53-54	12	01	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
55-56	12	05	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Первые учебные полёты: «взлёт/посадка»	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
57-58	12	08	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания

59-60	12	12	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Полёты: «удержание на заданной высоте», перемещения «вперед-назад», «влево- вправо». Разбор аварийных ситуаций.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
61-62	12	15	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
63-64	12	19	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Выполнение полётов: «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу».	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
<b>2 ПОЛУГОДИЕ – 20 недель</b>								
<b>80 часов</b>								
<b>Тема 3 Настройка, установка FPV – оборудования (20 часов)</b>								
65-66	12	22	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Настройка, установка FPV – оборудования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
67-68	12	26	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Настройка, установка FPV – оборудования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
69-70	12	29	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Настройка, установка FPV – оборудования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
71-72	01	09	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
73-74	01	12	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
75-76	01	16	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы видеотрансляции	МОАУ СОШ №1	Выполнение

						и. Применяемое оборудование, его настройка.		задания
77-78	01	19	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
79-80	01	23	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы видеотрансляции. Применяемое оборудование, его настройка.	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
81-82	01	26	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
83-84	01	30	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Установка и подключение радиоприёмника и видеооборудования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
<b>Тема 4. Работа в группах над инженерным проектом (40ч)</b>								
85-86	02	02	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
87-88	02	06	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
89-90	02	09	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
91-92	02	13	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания инженерной проектной работы	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
93-94	02	16	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания инженерной проектной работы	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
95-96	02	20	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания инженерной проектной работы	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
97-98	02	27	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы 3D-печати и 3D-моделирования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания

99-100	03	02	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы 3D-печати и 3D-моделирования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
101-102	03	06	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы 3D-печати и 3D-моделирования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
103-104	03	09	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Основы 3D-печати и 3D-моделирования	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
105-106	03	13	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
107-108	03	16	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
109-110	03	20	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
111-112	03	23	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
113-114	03	27	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
115-116	03	30	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Работа в группах над инженерным проектом «Беспилотная авиационная система»	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
117-118	04	03	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Подготовка презентации собственной проектной работы	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
119-120	04	06	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Подготовка презентации собственной проектной	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания

						работы		
121-122	04	10	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Подготовка презентации собственной проектной работы	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
123-124	04	13	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Подготовка презентации собственной проектной работы	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
<b>Тема 5. Итоговый контроль (20ч)</b>								
125-126	04	17	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
127-128	04	20	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
129-130	04	24	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
131-132	04	27	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
133-134	05	01	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
135-136	05	04	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
137-138	05	08	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
139-1140	05	11	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Принципы создания проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
141-142	05	15	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Защита проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
143-144	05	18	15.00-15.45 15.55-16.40	Практика	2ч	Защита проектных работ	МОАУ СОШ №1	Выполнение задания
144часа								

**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 – 10 баллов

**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

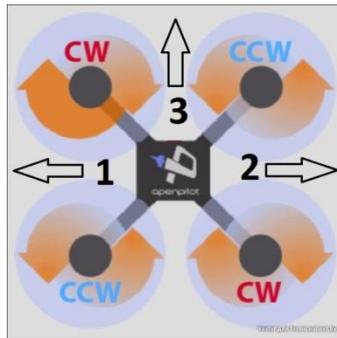
**2. В Российском законодательстве установлена максимальная масса квадрокоптера не требующего специального разрешения на полеты:**

- 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: \_\_\_\_\_

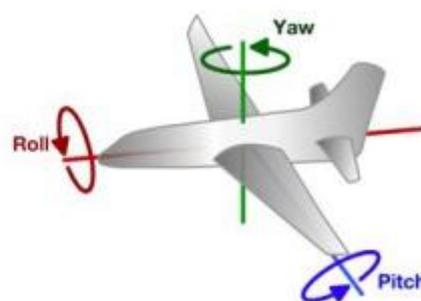
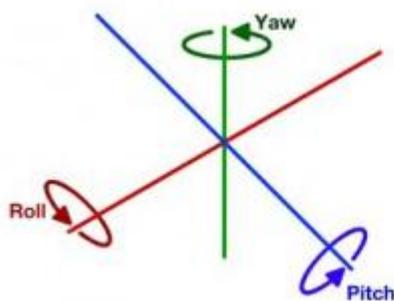
Тест проводится индивидуально.

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 рисунок и укажи, каким словом отмечен крен:**

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

**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) \_\_\_\_\_