

МУНИЦИПАЛЬНОЕ КАЗЕННОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«СОЛНЦЕВСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА»  
СОЛНЦЕВСКОГО РАЙОНА КУРСКОЙ ОБЛАСТИ

«Рассмотрено»

Руководитель МО \_\_\_\_\_  
Соклакова Е.В.  
Протокол от «27» августа  
2020г. № 1

«Согласовано»

Заместитель директора  
МКОУ «Солнцевская СОШ»  
Солнцевского района  
Курской области  
\_\_\_\_\_ Е.В.Соклакова

«Утверждено»

Приказ МКОУ  
«Солнцевская СОШ»  
Солнцевского района  
Курской области № 1-182  
от «27» августа 2020г.  
Директор МКОУ  
«Солнцевская СОШ»  
\_\_\_\_\_ О.Ю.Дергилева



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**внеурочной деятельности**  
**«Пилотирование дронов»**  
**общекультурного направления**  
**Возраст учащихся: 8 класс**  
**Срок реализации: 2020-2021 учебный год**

Составитель:  
учитель технологии  
Прозоров С.Н.

п. Солнцево, 2020 г.

## Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная программа (дополнительная общеразвивающая программа) «Пилотирование дронов» имеет техническую направленность, которая ориентирована на развитие технических и творческих способностей учащихся, на их профессиональное самоопределение в области инженерно-технических специальностей: инженер-механик, инженер-технолог, инженер-прочник, инженер-конструктор и другие. Не секрет, что в наше время робототехники и компьютеризации ребенка необходимо учить разбираться в сложных технологиях

Программа направлена на формирование у детей знаний и навыков, необходимых для работы с разными видами беспилотных летательных аппаратов.

Дополнительная общеобразовательная программа «Пилотирование дронов» опирается на Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» №273-ФЗ от 29.12.2012г. и составлена в соответствии с Приказом Минобрнауки России от 29.08.2013г № 1008 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», письмом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 ноября 2015 г. N 09-3242 о направлении информации, Письмом Минобрнауки РФ от 11.12.2006г №06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей», нормами СанПин 2.4.4.3172-14.

**Актуальность** программы в том, что она интегрирует в себе достижения современных и инновационных направлений в малой беспилотной авиации. Занимаясь по данной теме, учащиеся получают 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 квадрокоптеров, потенциал использования их в разных сферах экономики стремительно растёт. Это создало необходимость в новой профессии: оператор беспилотных летательных аппаратов (БАС).

**Возраст** детей в реализации данной дополнительной образовательной программы от 10 до 15 лет.

В коллектив могут быть приняты все желающие

**Срок обучения – 36 Часов**

### **Режим занятий:**

Занятия проводятся 1 раза в неделю по 1 часу. (Всего 36 час.) Длительность одного занятия в соответствии с нормами СанПиН 2.4.4.3172-14 "Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей" -40 мин,

**Форма обучения:** очная

### **Цель программы:**

формирование начальных знаний и инженерных навыков в области проектирования, моделирования, конструирования, программирования и эксплуатации сверхлегких летательных дистанционно пилотируемых летательных аппаратов.

### **Задачи:**

#### **Обучающие:**

- Формировать первоначальные знания о конструкции беспилотных летательных аппаратов;
- Обучение правилам безопасного управления коптера;
- Формирование умений и навыков визуального пилотирования беспилотного летательного аппарата;
- Расширять политехнический кругозор;
- Научиться собирать электронный конструктор «знаток»;

#### **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 путём логических рассуждений.

#### **Воспитывающие:**

- Воспитывать трудолюбие и терпение;
- Развивать трудовые умения и навыки;

- Воспитывать умение работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

**Особенности программы:** В ходе реализации программы, обучающие изучают устройство квадрокоптера, электротехнику, пайку микропроцессоров и микроконтроллеров. В ходе работы получают опыт работы с инструментом. Получают опыт в пилотирование авиационной беспилотной модели.

### Планируемые результаты

Проявление учащимися своих знаний и умений в управлении БПЛА, которые приобрели в процессе занятий по программе.

**На конец обучения учащиеся узнают:**

- Технику безопасности и предъявляемые требования к организации рабочего места;
- Технику безопасности при запуске квадрокоптера;
- Условные обозначения на чертежах;
- Возможные неисправности КВК и способы их устранения.

**Научатся:**

- Находить неисправности аппарата и исправлять их;
- Паять простые схемы;
- Управлять аппаратом на открытом пространстве.

***Компетенции и личностные качества, которые сформируются у учащихся в результате занятий по программе:***

***Компетенции:***

- Сформируются качества целеполагания, планирования, анализа, рефлексии, самооценки учебно-познавательной деятельности;
- умение добывать знания непосредственно из реальности;
- умение извлекать главное из прослушанного, планировать свои действия, оценивать полученный результат,

***Личностные качества:***

- любознательность, активность;
- терпение, воля, самоконтроль, самооценка, интерес к занятиям, умение контролировать свои эмоции;
- способность организовывать своё творчество и совместное с товарищами творчество, совместное познание и генерация идей;

- умение ставить и достигать цель, планировать деятельность, корректировать этапы деятельности,
- проводить самоанализ и самооценку;
- способность организовывать своё творчество и творчество других.

**в) Личностные, мета предметные и предметные результаты,** которые будут достигнуты учащимися на окончание обучения:

***Личностные:***

- у учащихся сформируется уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям;
- сформируются умения и навыки самообслуживания в плане содержания в порядке рабочего места, инструментов и материалов для работы;
- у учащихся сформируются навыки совместной работы, а также умения работать самостоятельно,
- у учащихся выработается ответственное отношения к учению, к начатому делу,

***Метапредметные:***

- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение корректировать свои действия в связи с изменением условий обучения и труда;
- формирование и развитие технического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации

***Предметные результаты:***

- овладение базовыми знаниями по предмету;
- приобретение технических знаний, умений и навыков при выполнении практических заданий из области технического моделирования;
- применение полученных знаний и умений для использования в различных жизненных ситуациях

— **Формы аттестации, учащихся** обосновываются для определения результативности освоения программы. аттестация проводится в конце учебного года по итогам выполнения программы

***Формы проведения аттестации в объединении «Пилотирование дронов»:***

- Тестирование
- Педагогическое наблюдение за деятельностью детей

— Индивидуальные беседы с учащимися

### *Формы отслеживания и фиксации образовательных результатов*

— Результаты аттестации учащихся анализируются по следующим параметрам:

— - количество учащихся (%), освоивших программу на оптимальном уровне;

— - количество учащихся (%), освоивших программу на достаточном уровне;

— - количество учащихся (%), освоивших программу на допустимом уровне;

— - количество учащихся (%), освоивших программу на низком уровне;

— - причины невыполнения учащимися образовательной программы;

— - необходимость коррекции программы.

— **Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов:** аналитическая справка, выставка, готовое изделие, демонстрация управления аппаратами

## Учебный план

№ п/п	Раздел программы	Теория	Практика	Кол-во часов
1	Вводное занятие, Правила безопасности и эксплуатации КВК	1	2	3
2	Основы и методы пилотирования	1	2	3
3	Взлёт, удержание высоты.	1	3	4
4	Удержание курса по траектории направления	4	9	9
5	Анализ полётов		9	9
6	Общая работа над ошибкам в пилотировании	2	2	4
	<b>всего</b>	<b>5</b>	<b>27</b>	<b>32</b>

Содержание учебного плана.

## **1. Вводное занятие, (3ч)**

### **Теория. (1)**

- Правила безопасности при обращении с КВК
- Правильное обращение с дроном;
- изучение инструкции для начинающих.

### **Практика. (2)**

- Показ пилотирования готового летательного аппарата;
- Эксплуатация КВК;
- Прохождение теста по изученным программам.

## **2. Основы и методы пилотирования (3ч)**

### **Теория. Устройство и основы управления дроном. (1ч)**

### **Практика. (2 час)**

Методы обучения управлению БПЛА:

- Взлёт-посадка
- Удержание высоты
- Вперед-назад
- Влево-вправо
- Точная посадка на удалённую точку
- Квадрат
- Змейка через стойки
- Круговые движения

Предполётная подготовка квадрокоптера.

Первый взлёт. Зависание на малой высоте.

Взлёт на малую высоту. Зависание. Удерживание вручную на заданных координатах.

Полёт на малой высоте по траектории.

Разбор аварийных ситуаций.

## **3. Взлёт, удержание высоты. (4ч)**

### **Теория. (1 ч)**

Просмотр полётов на проекторе

### **Практика. (3 ч)**

Настройки функции удержания высоты и курса.

Датчики, отвечающие за высоту и курс полёта

Подготовка к полёту

Полёт по кругу на заданной высоте

Полёт через стойки

Взлёт и удержание высоты и траектории на низкой скорости.

## **4. Удержание курса по траектории направления (13ч)**

### **Теория (4ч)**

Просмотр видео про удержание высоты и точность выполнения

### **Практика (9ч)**

Качественное и «чистое» выполнение заданных упражнений.

Настройки полётного контроллера

Инструктаж по технике безопасности

Выполнение полётов

Плавные движения по крену и тангажу

Плавные развороты на левую сторону

Плавные повороты на правую сторону

Удержание равновесия на высоте 2-3 метра

Тренировки на дальних расстояниях

Прохождение через одно кольцо

Прохождение в кольцо с правой и левой стороны

## **5. Анализ полётов (9ч)**

### **Практика (9ч)**

Разбор полетов: «взлёт/посадка», «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»

## **6. Общая работа над ошибкам в пилотировании (4ч)**

### **Теория (2ч)**

Общий анализ всех нештатных ситуации во время пилотирования

### **Практика(2ч)**

- Привыкание к пульту управления, настройки высоты;

- Пробный заезд «змейка»;

- Пробный заезд «облёт по кругу»;

- Итоговый зачёт по всем упражнениям;



Методическое обеспечение программы

№ п/п	Раздел/Тема.	Методы обучения и воспитания	Форма организации образовательного процесса	Форма организации учебного занятия	Педагогические технологии	Обеспечение занятия. Дидактические материалы
1.	Вводное занятие, Правила безопасности и эксплуатации КВК	Словесный	Групповая	Беседа	Личностно-ориентированного обучения	Фотоальбомы с образцами моделей, мультимедийная презентация.
2.	Основные и методы пилютирования	Словесный Наглядный Практический	Групповая	Наблюдение Практическое занятие	Личностно-ориентированного обучения, деятельностного подхода	Собранный коптер, пулт управления, аккумулятор.
3.	Взлёт, удержание высоты.	Словесный Наглядный Практический	Групповая Индивидуально-групповая	Наблюдение Практическое занятие	Личностно-ориентированного обучения, проблемного обучения	Квадрокоптер, пулт управления, аккумулятор.
4.	Удержание курса по траектории нацравления	Словесный Практический	Коллективная групповая	Практическая работа	Технология коллективной творческой деятельности	Собранный коптер, пулт управления, аккумулятор.

5.	Анализ полётов	Словесный Практический	Коллективная Групповая	Практическая работа	Технология Коллективной Творческой деятельности	Компьютер, проектор, собранный квадрокоптер, пульт управления, аккумулятор.
6.	Общая работа над ошибкам	Словесный Наглядный Практический	Групповая Индивидуальная	Беседа Практическая работа	Личностно-ориентированного обучения, коллективная деятельность	Компьютер, проектор, квадрокоптер, пульт управления и аккумулятор.

## Список литературы.

### Литература для педагога

1. В. Яценков - «Твой первый квадрокоптер», теория и практика. С-Петербург 2016
2. Т. Килби, Б. Килби - «Дроны с нуля», теория и практика. США 2016
3. Д. Бейкстад - «Конструируем роботов. Дроны», теория и практика. США 2017

### Список литературы для учащихся

<https://coollib.com/b/377951/read>

[https://www.litres.ru/static/or3/view/or.html?art\\_type=4&file=27949959&art=23878253&lfrom=312255001&tria](https://www.litres.ru/static/or3/view/or.html?art_type=4&file=27949959&art=23878253&lfrom=312255001&tria)

l=1

<https://coollib.net/b/419987>

**КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК**  
**Дополнительная общеразвивающая программа «Пилотирование дронов»**  
**(базовый уровень)**

**Группа:**

№ п/п	Месяц	Число	Время проведения	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
(1)	Сентябрь			Очная	(3) 1	Вводное занятие Вводное занятие. Техника безопасности.	Актный зал	Беседа
				Очная	1	Полная проверка всех систем квадрокоптера	Актный зал	Беседа – Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				Очная	1	Итоговый тест по всем темам	Актный зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
(2)				Очная	(3) 1	<b>Основы и методы пилотирования</b>	Актный зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				Очная	1	Обучение управлению БПЛА. «Взлёт-посадка»	Актный зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
	Октябрь			Очная	1	Обучение управлению БПЛА. Плавное приземление	Актный зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
(3)				Очная	(3) 1	<b>Взлёт, удержание высоты.</b>	Актный зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				Очная	1	Настройки функции удержания высоты и курса.	Актный зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся

					Очная	1	Пилотирование с этими данными	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
	Ноябрь				Очная	1	Полёт по кругу на заданной высоте	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
4					Очная	(13) 1	Удержание курса по траектории направления	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Плавные развороты на левую сторону	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Плавные развороты на левую сторону	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Плавные развороты на левую сторону	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Плавные развороты на левую сторону	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Плавные повороты на правую сторону	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Удержание равновесия на высоте 2-3 метра	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Удержание равновесия на высоте 2-3 метра	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Тренировки на дальних расстояниях	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Прохождение через одно кольцо	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Прохождение в кольцо с правой и левой стороны	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Прохождение в кольцо с правой и левой стороны	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
					Очная	1	Итоговый зачёт по всем упражнениям	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
5					Очная	9 (1)	Анализ полётов	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся Беседа - педагогическое

									наблюдение за деятельностью учащихся
								Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Видеозапись пилотирования учащихся по упражнениям	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Просмотр проделанных ошибок на проекторе	Актовый зал	Беседа - Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Последовательное исправление ошибок	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Пробные заезды «змейка» через стойки	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Зависание на малой высоте, привыкание к дуге управления	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Выравнивание квадрокоптера в воздухе. «Гриммер»	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Пробный заезд по «крену и тангажу»	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Просмотр короткометражного ролика на проекторе. Итоговый анализ	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
6				(4) 1	Очная		<b>Общая работа над ошибками в пилотировании. Индивидуальные занятия для итогового зачёта</b>	Актовый зал	Беседа
				1	Очная		Рассуждение с учащимися.	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Рассуждение с учащимися.	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся
				1	Очная		Рассуждение с учащимися.	Актовый зал	Педагогическое наблюдение за деятельностью учащихся

**Таблица мониторинга усвоения программного материала  
Критерии оценки знаний:**

<b>Уровень</b>	<b>показатели</b>	<b>баллы</b>	<b>Процент выполнения тестовых/ контрольных заданий</b>
Различение, распознавание (Уровень знакомства) <b>Низкий уровень</b>	Присутствует на занятиях, слушает, смотрит, <u>выполняет практические элементы только с помощью педагога</u>	1	Менее 25%
Запоминание (неосознанное воспроизведение) <b>Допустимый уровень</b>	<u>Запоминает</u> некоторые виды-элементы пилотирования, <u>но самостоятельно не может выполнить. Только при помощи педагога</u>	2	25-45%
Понимание <b>Достаточный уровень</b>	Воспроизводит изученные правила и технику выполнения упражнений, осознаёт свои ошибки и устраняет их. Отвечает на большинство вопросов по теоретической части	3	50-70%
Эвристический уровень (применение как основных, так и вспомогательных, дополнительных (эксперимент, наблюдение и т.п.) приемов получения знаний. <b>Оптимальный уровень</b>	Хорошо понимает тактику выполнения тренировки и упражнений, грамотно излагает теоретический материал. Свободно владеет квадрокоптером. Хорошие навыки пилотирования	4	75-95%
Творческий уровень* <b>(ОДАРЁННЫЕ ДЕТИ)</b>	<u>Идеально выполняет все упражнения и осознаёт всю теоретическую часть занятий, практикуя на квадрокоптере.</u> Самостоятельно, без помощи педагога применяет свои знания на практике и демонстрирует разные трюки на дроне.	5	100%

## Форма учёта знаний дополнительной общеобразовательной программы «Пилотирование дронов»

Для итоговой оценки уровня знаний теоретического материала, умения решать технические задачи, сформированности интереса учащихся к занятиям возможно использование следующих тестов:

**Тестовые материалы для итогового контрольного опроса учащихся на выявление уровня знаний теоретического материала**

### Тест №1

Фамилия Имя Ребенка	№ п/п	Вопросы	Варианты ответов	Оценка
	1.	Кем был создан первый квадрокоптер.	1. Николай Поликарпов 2. Борис Юрьев 3. Георгий Ботезат 4. Григорий Ботезат	
	2.	В каком году был испытан?	1. 1921г. 2. 1925г. 3. 1922г. 4. 1923г.	
	3.	Сколько весила конструкция?	1. 550кг. 2. 460кг. 3. 450кг. 4. 455кг.	
	4.	Что такое квадрокоптер?	1. Беспилотный летательный аппарат с тремя винтами. 2. Беспилотный летательный аппарат с четырьмя винтами на керосине. 3. Беспилотный летательный аппарат с шестью винтами. 4. Беспилотный летательный аппарат с четырьмя винтами.	
	5.	Устройство, из чего состоит?	1. Рама, контроллер, двигатели, аккумулятор, пропеллер, регулятор скорости. 2. Контроллер, пропеллер, олово, шасси, рама, аккумулятор. 3. Рама, регулятор скорости, контроллер, аккумулятор, схема тормозов, пропеллеры. 4. Рама, контроллер, двигатели, датчик	



			звука, аккумулятор, пропеллер, регулятор скорости	
--	--	--	--	--

**Всего 5 баллов**

**0 баллов – неверный ответ**

**1 балл – правильный ответ**

**Оценка 5 – всё правильно**

**Оценка 4 – один не правильный ответ**

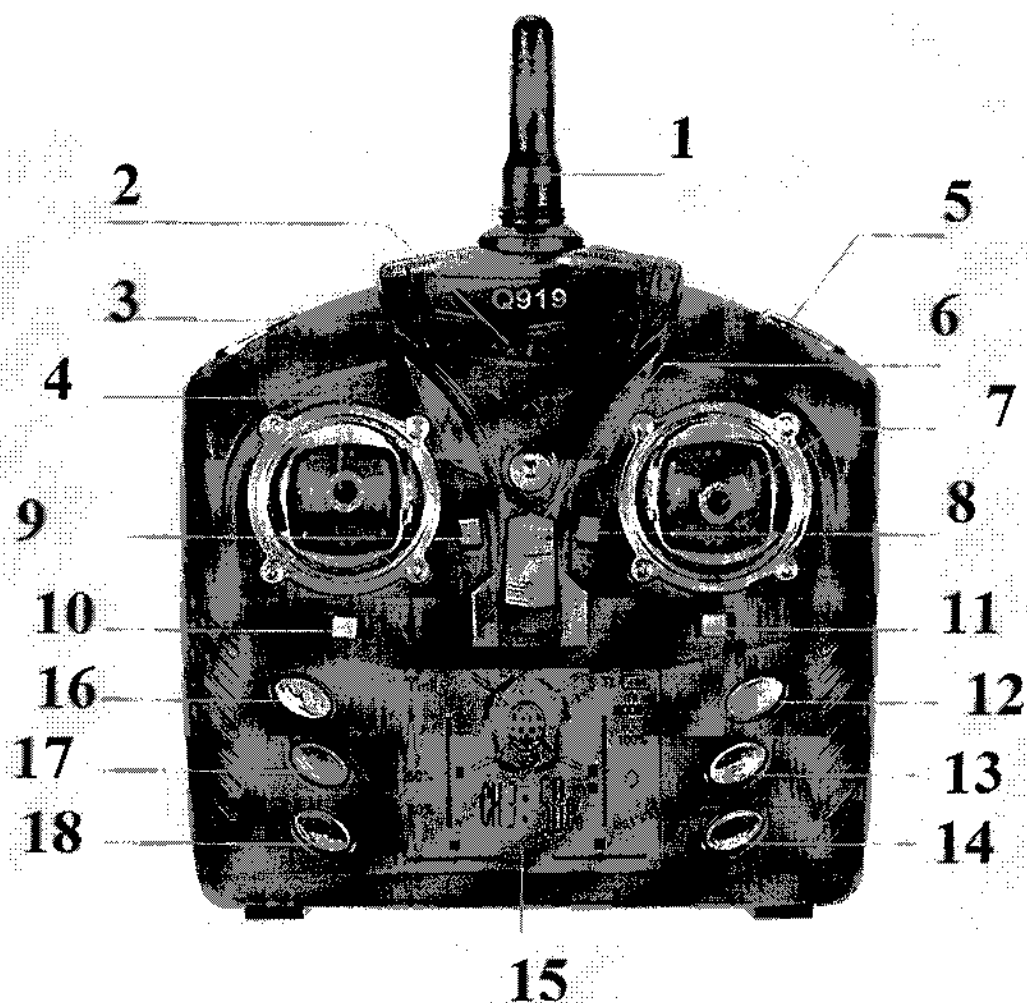
**Оценка 3 – два неправильных ответа**

**Оценка 2 - ни одного верного ответа**

**Тест №2**

<b>Фамилия Имя Ребёнка</b>	<b>№ п/п</b>	<b>Верно</b>	<b>Не верно</b>	<b>Оценка</b>
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
	8.			
	9.			
	10.			
	11.			
	12.			
	13.			
	14.			
	15.			
	16.			
	17.			
18.				

# Пульт управления WL toys v686



**Всего 18 баллов**

**0 баллов – неверный ответ**

**1 балл – правильный ответ**

**Оценка 5 – от 16 до 18 верных ответов**

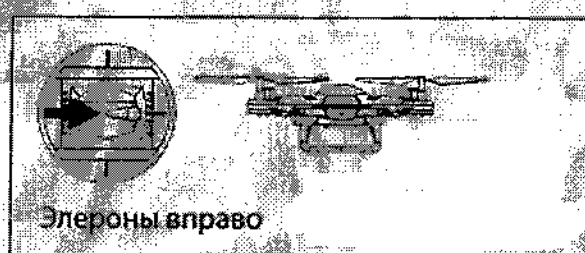
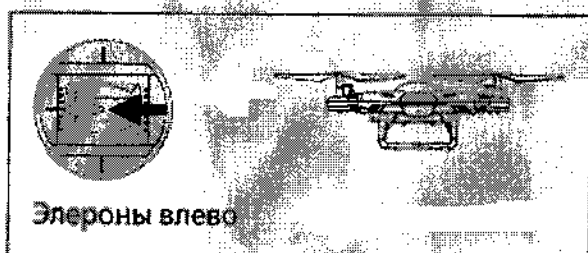
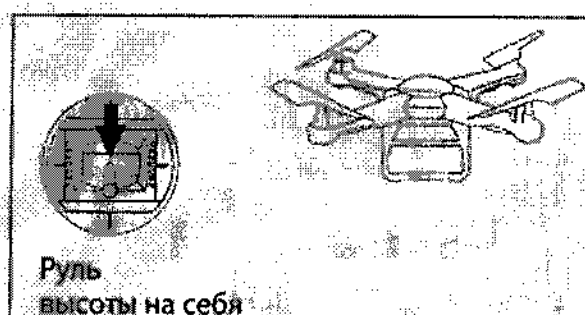
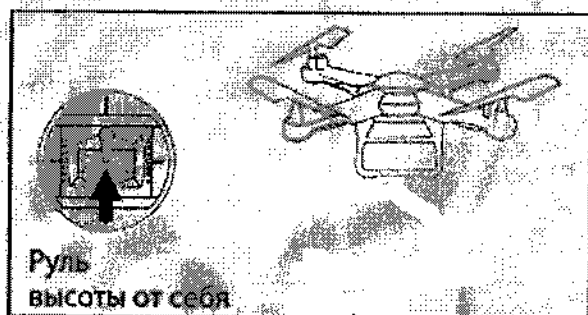
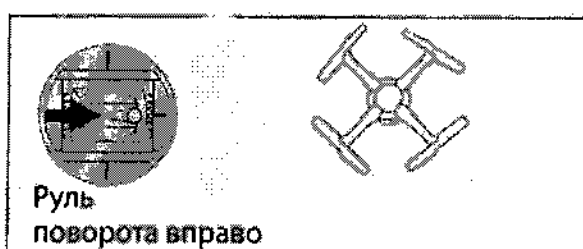
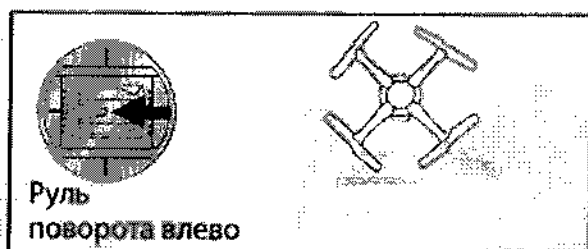
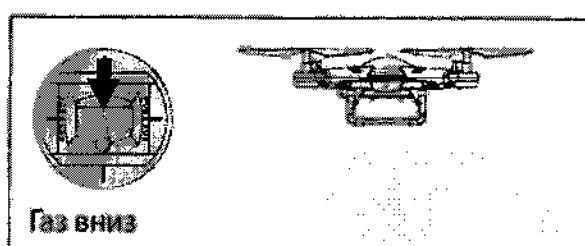
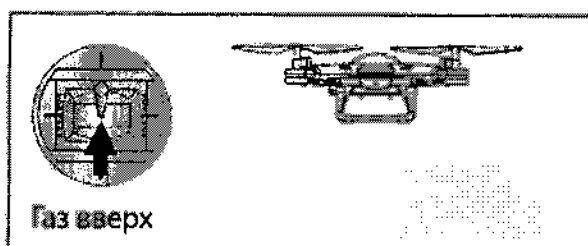
**Оценка 4 – от 12 до 15 верных ответов**

**Оценка 3 – от 9 до 11 верных ответов**

**Оценка 2 - до 8 верных ответов**

## Практический тест по управлению БПЛА

Фамилия Имя ребёнка	№ п/п	Верно	Неверно	Оценка
	1.			
	2.			
	3.			
	4.			
	5.			
	6.			
	7.			
	8.			



Всего 8 баллов

Оценка 5 – допущена всего одна ошибка

**Оценка 4 – допущено не более трёх ошибок**

**Оценка 3 – допущено не более пяти ошибок**

**Оценка 2 – допущено более пяти ошибок**