

Управление образования администрации Артемовского городского округа

Муниципальное бюджетное образовательное учреждение  
дополнительного образования «Станция юных техников»  
Артемовского городского округа

Принята на педагогическом совете  
МБОУДО СЮТ

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.



ИТВЕРЖДАЮ  
Директор МБОУДО  
«Станция юных техников» АГО  
А. В. Анистратенко

# «Квадрокоптеры»

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая  
программа технической направленности  
«Квадрокоптеры»

Возраст детей: 12 -14 лет  
Срок реализации: 1 год

\_\_\_\_\_  
педагог дополнительного образования

2024 г.

## **Раздел № 1. ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОГРАММЫ**

### **1.1 Пояснительная записка.**

#### **Актуальность**

Беспилотные летательные аппараты (БПЛА) сегодня распространены повсеместно, они используются для решения серьезных задач. Беспилотные аппараты решают задачи самого широкого круга – от полетов ради развлечения, до военных задач. Как правило, при помощи квадрокоптеров (термин, аналогичный БПЛА) происходит фото и видеосъемки, наблюдения различных объектов и процессов, а иногда даже доставка небольших грузов. Квадрокоптеры способны к выполнению задач дистанционно – на удаленных объектах. Правильная эксплуатация квадрокоптера возможна только при наличии знаний и умений, которые позволят эксплуатировать, конструировать и обслуживать БПЛА. Для активного усвоения новых знаний и навыков в процессе технической деятельности необходимо не только иметь базовые знания по математике, физике, информатике и др., но и постоянно их совершенствовать в самых разных направлениях – это позволит раскрыть потенциал учащегося в области технического творчества и профессиональном самоопределении.

Реализация программы ориентирована на учащихся, желающих изучить сферу применения беспилотных летательных аппаратов, получить практические навыки конструирования, пилотирования, настройки и программирования БПЛА.

**Направленность программы-** техническая.

**Уровень освоения-** базовый.

**Язык** – русский

**Форма обучения** – очная.

Особенность программы заключается в наличии метапредметных связей с различными областями (история, математика, физика, информатика, черчение, иностранные языки и пр.) и областями деятельности человека (производство, сервис, техника и пр.).

## **Адресат программы**

Программа предназначена для учащихся общеобразовательных учреждений Артемовского городского округа от 12 до 14 лет.

Срок реализации программы – 1 года обучения.

Запланированный объем учебных часов на реализацию программы – 1 год обучения - 144 академических часа. Длительность академического часа - 45 минут.

Год обучения	Количество академических часов в неделю	Число занятий в неделю	Продолжительность занятия (академический час – 45 минут)	Количество академических часов в год	Перемена
1 год	4 часа	2	2	144 часов	1 по 10 минут

## Особенности организации образовательного процесса:

- набор в объединение происходит по желанию детей, имеет свободный, добровольный характер.
- занятия проводятся в специально оборудованном кабинете с наличием необходимой материально - технической базы;
- учебные занятия носят коллективный, групповой характер, работа в парах; индивидуальная работа;
- объединение имеет постоянный состав, количество обучающихся в группе 10-12 человек.

## **1.2 Цель и задачи программы**

**Цель программы** – развитие технических способностей у учащихся Артемовского городского округа 12-14 лет посредством сборки, отладки и пилотирования квадрокоптеров (БПЛА).

**Задачи программы:**

**Воспитательные:**

- формирование личностных качеств: настойчивости, целеустремленности, самостоятельности, ответственности и работоспособности;

- развитие стремления использовать полученные знания в повседневной жизни.

**Развивающие:**

- развитие технического и аналитического мышления;
- формирование умения анализировать поставленные задачи, планировать и применять полученные знания при реализации проектов;
- развитие мотивации к занятиям инженерно-конструкторской деятельностью;
- формирование навыков использования информационных технологий.

**Обучающие:**

- приобретение знаний об устройстве беспилотных летательных аппаратов и робототехнических систем навесного оборудования;
- овладение основными приемам сборки, программирования, эксплуатации беспилотных летательных систем (пилотирование) и робототехнического навесного оборудования;
- учить приемам аэрофотосъемки
- овладение правилами безопасной работы с инструментами, при пилотировании и отладки БПЛА.

**1.3. Содержание программы  
Учебный план 1 года обучения**

п/п	Название раздела	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводные занятия	3	2	1	Эвристическая беседа
2	Устройство БПЛА	17	6	11	Опрос Наблюдение
3	Теория управления БПЛА.	38	10	28	Наблюдение

	Ручное управление коптером.				
4	Системы автоматического управления.	72	10	62	Наблюдение Опрос
5	Соревнования	12	2	10	Наблюдение
6	Заключительные занятия	2		2	Наблюдение Опрос
	Итого:	144	30	114	

### Содержание учебного плана

#### **Раздел 1. Вводные занятия**

*Теория.* Техника безопасности. БПЛА. История создания, разновидности, применение беспилотных летательных аппаратов. Применение БПЛА. Виды БПЛА.

*Практика.* Презентация «Техника безопасности», «История создания БПЛА. Виды квадрокоптеров». Эвристическая беседа.

#### **Раздел 2. Устройство БПЛА**

*Теория.* Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Аккумулятор. Двигатели. Контроллеры двигателей. Бесколлекторные моторы. Воздушный винт. Техника безопасности при работе с инструментами.

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

#### **Раздел 3. Теория управления БПЛА. Ручное управление коптером**

*Теория.* Законы аэродинамики. Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности. Процедуры проверки готовности. Пилотирование БПЛА визуально. Выполнение простейших полетных процедур. Посадка.

*Практика.* Настройка, подключение аппаратуры. Пилотирование БПЛА визуально. Выполнение простейших полетных процедур: Отработка прямолинейного полета, полета по кругу с удержанием и изменением высоты. Полеты по заданной траектории, с разворотом, изменением высоты, преодолением препятствий. Полеты с изменением траектории. Упражнения на прохождение трассы на симуляторе и при ручном управлении.

#### **Раздел 4. Системы автоматического управления. Технология FPV.**

*Теория.* Теория FPV полётов. Оборудование передачи видео и OSD. Полётное задание и теория FPV пилотирования. Полёт по маршруту. Монтаж/отладка видеосистем. Возможности практического применения квадрокоптера с технологией FPV.

*Практика.* Настройка аппаратуры, устранение помех и наводок. Полетная практика.

#### **Раздел 5. Соревнования**

*Теория.* Правила участия в соревнованиях. Принципы командной работы.

*Практика.* Подготовка к соревнованиям. Участие в соревнованиях.

#### **Раздел 6. Заключительные занятия**

*Практика.* Поведение итогов.

## **РАЗДЕЛ № 2. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ**

### **2.1 Условия реализации программы**

#### **1. Материально-техническое обеспечение.**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Количество</b>
1	Квадрокоптеры	10
2	Средства FPV	1
3	Ресурсные наборы	1
4	Ноутбук	1
7	Проектор	1

8	Мультимедийный экран	1
---	----------------------	---

Занятия проводятся в учебном кабинете, оснащённом учебной мебелью и площадкой для пилотирования, стеллажами для хранения наборов конструкторов, методических и дидактических пособий.

## **2. Учебно-методическое и информационное обеспечение:**

В процессе реализации программы используются аудио, видео, фото материалы, готовые схемы сборки моделей из интернет-источников и печатных пособий, мультимедийные презентации согласно тем Учебного плана, викторины и тестовые задания.

### **Ссылки на электронные ресурсы:**

<https://youtu.be/GtwG5ajQJvA?t=1344>

<https://www.youtube.com/watch?v=FF6z-bCo3T0>

<http://alexgyver.ru/quadcopters/>

[https://drive.google.com/open?id=0B\\_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM](https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dId1p0T1ZGLWM)

### **Нормативно-правовая база:**

- Федеральный закон РФ от 29.12.2012г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ, направленных письмом Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242;
- Приказ Министерства образования Приморского края от 31.03.2022 пр. 23-а-330 «Об утверждении методических рекомендаций по составлению дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ»;

- СанПиН 2.4.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Устав муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Станция юных техников» Уссурийского городского округа;
- Локальные нормативные документы МБОУ ДО СЮТ.

## 2.2 Оценочные материалы и формы аттестации

Для отслеживания результативности образовательной деятельности по программе проводятся: входной, текущий, промежуточный и итоговый контроль.

**Входной контроль** – проводится в начале учебного года для оценки уровня образовательных возможностей и для определения уровня владения знаниями в области управления квадрокоптерами. В соответствии с уровнем подготовки педагог формирует микро-группы по 2-3 человека.

Формы контроля:

- Наблюдение-систематическое изучение обучающихся в процессе выполнения задания.
- Опрос/собеседование -устная вопросительно-ответная форма контроля, позволяющая определить уровень владения знаниями.

**Текущий контроль.** Проводится в течение всего учебного года в целях оценки уровня и качества освоения учебного материала.

Формы контроля:

- Наблюдение-систематическое изучение обучающихся в процессе выполнения задания.
- Опрос-устная вопросительно-ответная форма контроля, позволяющая определить уровень владения знаниями в области робототехники .

**Промежуточный контроль** – оценка уровня и качества освоения программы по итогам первого полугодия.

Форма контроля:

- Соревнование «Полоса препятствий»

**Итоговый контроль** – оценка уровня и качества освоения обучающимися дополнительной общеразвивающей программы по итогам учебного года.

Форма аттестации:

- Защита творческих проектов (устная и визуальная форма контроля усвоения теоретической информации и овладения навыками практической деятельности, владения аналитическими способностями) «Видеосюжет «Мой город»

Возможные формы фиксации результатов:

- Анкета для родителей «Отношение родительской общественности к качеству образовательных услуг и степень удовлетворенности образовательным процессом в объединении»;
- Анкета для обучающихся «Изучение интереса к занятиям у обучающихся объединения»;
- Карта учета творческих достижений, обучающихся по итогам участия в соревнованиях, выставках;
- Бланки тестовых заданий по темам программы.

### **2.3 Методические материалы**

**Методы обучения:** словесный, наглядный практический; объяснительно - иллюстративный, репродуктивный, частично-поисковый, игровой, дискуссионный, проектный;

**Методы воспитания:** убеждение, поощрение, стимулирование, мотивация.

**Формы организации образовательного процесса:** индивидуальная, индивидуально-групповая и групповая;

**Формы организации учебного занятия** - беседа, защита проектов, игра, мастер-класс, открытое занятие, практическое занятие, соревнование.

**Педагогические технологии** - технология группового обучения, технология блочно-модульного обучения, технология развивающего обучения,

технология проблемного обучения, технология исследовательской деятельности, технология проектной деятельности, технология игровой деятельности, информационно-коммуникативная технология обучения, здоровье сберегающая технология.

**Дидактические материалы** –раздаточные материалы: технологические карты, инструкции, наглядный материал (иллюстрации, фотографии, презентации и т.п.).

## 2.4 Календарный учебный график

Этапы образовательного процесса		1 год
Продолжительность учебного года, неделя		36
Количество учебных дней		72
Продолжительность учебных периодов	1 полугодие	15.09.2024-30.12.2024
	2 полугодие	09.01.2025-31.05.2025
Возраст детей, лет		12-14
Продолжительность занятия, час		2
Режим занятия		2 раза/нед
Годовая учебная нагрузка, час		144

## 2.5 Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название раздела, темы	Время проведения	Количество часов	Формы аттестации/ контроля
1	Квест «Посвящение в кружковцы»	октябрь	2	Наблюдение
2	Познавательная игра «Профессии технической»	ноябрь	1	Оценивание результатов

	направленности»			
3	«Брейн-ринг»	январь	2	Наблюдение, оценивание результатов
4	Спортивно-развлекательная игра «Школа юного техника»	март	2	Наблюдение
5	Познавательная игра «Правила дорожной безопасности»	май	2	Наблюдение

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

### Ссылки на электронные ресурсы:

1. Гурьянов А. Е. Моделирование управления квадрокоптером  
Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8  
[Электронный ресурс] URL:<http://engbul.bmstu.ru/doc/723331.html> (дата  
обращения 31.04.2023).

2. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии  
и железа.[Электронный ресурс]  
URL:[http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html)(дата  
обращения: 18.05.2023)

3. Alderete T.S. “Simulator Aero Model Implementation” NASA Ames  
Research Center, Moffett Field, California. P. 21. [Электронный ресурс]  
URL:[http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.  
pdf](http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf) (дата обращения 18.05.2023).