

ГБОУ «Актанышская Кадетская школа-интернат имени  
Героя Советского Союза Хасана Заманова»

Принято решением педагогического совета  № <u>1</u> от « <u>23</u> » <u>август</u> 2023	«Согласовано» Заместитель директора по воспитательной работе <u>[подпись]</u> / Корбанов К.М./ « <u>24</u> » <u>август</u> 2023 г.	«Утверждено» Директор ГБОУ «Актанышская КШИ» <u>[подпись]</u> Ягатов И.И./ Приказ № <u>100</u> от <u>24</u> <u>август</u> 2023 г.
---	--	--

Рабочая программа внеурочной деятельности

«ТОЧКА РОСТА»

«Юный техник в современной школе»

Возраст обучающихся: 12-16 лет

Срок реализации: 34 часа

Составитель: Корбанов К.М.,  
учитель технологии

2023 г.

### 1.3. Содержание программы

#### *Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. (9 ч.)*

Знакомство с правилами техники безопасности на занятиях. Изучение истории возникновения мультироторных систем, их развитие и применение в настоящее время. Изучение основ управления летательным аппаратом. Занятия на компьютерном симуляторе полётов для выработки навыков и понимания процессов пилотирования.

#### *Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты. (10 ч.)*

Изучение устройства механической и электронной части летательного аппарата. Знакомство с особенностями устройства и эксплуатации квадрокоптера, его устройств и аккумуляторных батарей. Учебные полёты, выполнение простейших полётных заданий, развитие навыков управления квадрокоптером. Запуск запрограммированного на полётный маршрут дрона и управление им в режиме «реального времени»

#### *Настройка FPV -оборудования. Полеты от первого лица. (14 ч.)*

Изучение FPV – оборудования, его разновидностей и особенностей. Настройка радиооборудования и видеооборудования, полёты «от первого лица».

#### *Итоговая аттестация (1 ч.)*

Сдача зачёта по пройденному материалу и прохождение квалификационного трека.

### Учебный план

Разделы	Темы	Всего часов	Теория	Практика
I	Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе.	9	3	6
II	Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты.	10	3	7
III	Настройка, установка FPV -оборудования. Полеты от первого лица.	14	5	9
	Итоговая аттестация	1	0	1
	<b>Итого:</b>	<b>34</b>	<b>11</b>	<b>23</b>

### Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Тема	Количество часов	Календарные сроки	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы	Контрольные работы и (или) практические работы
<b>I. Теория мультироторных систем. Основы управления. Полёты на симуляторе. (9 часов)</b>					
1	Теория БПЛА. История создания, разновидности,	3	Сентябрь, октябрь	<a href="https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_лета">https://ru.wikipedia.org/wiki/Беспилотный_лета</a>	

	применение БПЛА. Виды коптеров			тельный_аппарат	
2	Основные базовые элементы коптера. Полётный контроллер. Контроллеры двигателей.	3	Октябрь	<a href="https://tehnika.expert/cifrovaya/kvadrokoptery/chto-eto-takoe-i-kak-rabotaet.html">https://tehnika.expert/cifrovaya/kvadrokoptery/chto-eto-takoe-i-kak-rabotaet.html</a>	
3	Правила безопасности при подготовке к полетам, управлении беспилотным летательным аппаратом.	3	Октябрь, Ноябрь	<a href="https://tehnika.expert/cifrovaya/kvadrokoptery/chto-eto-takoe-i-kak-rabotaet.html">https://tehnika.expert/cifrovaya/kvadrokoptery/chto-eto-takoe-i-kak-rabotaet.html</a>	Зачёт по технике безопасности и правилам управления БПЛА
<b>II. Сборка и настройка квадрокоптера. Учебные полёты. (10 часов)</b>					
4	Знакомство с квадрокоптерами DJI, Tello. Изучение компонентов. Зарядка аккумуляторных батарей, установка. Установка, снятие защитной клетки. Замена пропеллеров	5	Ноябрь	<a href="https://dji-blog.ru/novichkam">https://dji-blog.ru/novichkam</a>	
5	Рассмотрение возможных неисправностей квадрокоптера и путей устранения неисправности	5	Декабрь	<a href="https://dji-blog.ru/novichkam">https://dji-blog.ru/novichkam</a>	Зачёт по теоретической части программы
<b>III. Настройка FPV -оборудования. Полеты от первого лица. (14 часов)</b>					
6	Теория ручного визуального пилотирования. Техника безопасности при лётной эксплуатации коптеров.	3	Январь	<a href="https://dji-blog.ru/sovety/kak-izbezhat-stolknovenija-drona-s-pticami.html">https://dji-blog.ru/sovety/kak-izbezhat-stolknovenija-drona-s-pticami.html</a>	
7	Первый взлет. Зависание на малой высоте. Привыкание к	3	Февраль	<a href="https://dji-blog.ru">https://dji-blog.ru</a>	Тестовые полёты

	пульту управления.				
8	Полёты на коптере. Взлет. Висение. Полёт в зоне пилотажа. Вперед-назад, влево—вправо. Посадка.	3	Март	<a href="https://4vision.ru/catalog/mavic.html">https://4vision.ru/catalog/mavic.html</a>	Выполнение полётов с FPV-оборудованием
9	Полёт по кругу, с удержанием и изменением высоты. Посадка	3	Апрель	<a href="https://4vision.ru/catalog/mavic.html">https://4vision.ru/catalog/mavic.html</a>	Выполнение полётов с указанием маршрута
10	Полет с использованием функции удержания высоты и курса. Производство аэрофотосъемки.	3	Май	<a href="https://4vision.ru/catalog/mavic.html">https://4vision.ru/catalog/mavic.html</a>	Выполнение полётов с использованием камеры квадрокоптера

#### 1.4 Планируемые результаты программы

Реализация ДООП «Квадрокоптер: устройство, конструирование, пилотирование» предполагает следующие результаты:

##### 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.

##### 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.

##### 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.

## **2.1 Условия реализации программы**

### 1. Учебно-методическое обеспечение:

- нормативно-правовые документы;
- дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа;
- методическая литература;
- интернет-ресурсы;
- инструкции по технике безопасности.

### 2. Материально-техническое обеспечение:

Для более качественного образования обучающихся необходимо выполнить следующие условия обеспечения программы:

- обеспечить обучающихся необходимой учебной и методической литературой;
- создать условия для безопасных учебных полётов в помещении;
- создать условия для разработки проектов;
- обеспечить удобным местом для индивидуальной и групповой работы;
- обеспечить обучающихся аппаратными и программными средствами.

### 3. Аппаратные средства:

- компьютеры/ноутбуки;
- смартфон;
- квадрокоптер – DJI Mavic PRO
- квадрокоптеры –tello
- программаторы для микроконтроллеров;
- устройства для презентации: проектор, экран;
- локальная сеть для обмена данными;
- выход в глобальную сеть Интернет;

### 4. Программные средства:

- операционная система;
- Albatros Ground Station (программное обеспечение для управления беспилотными летательными аппаратами самолетного и мультироторного типа);

## 2.2 Форма подведения итогов реализации программы

Для отслеживания успешности овладения учащимися содержанием программы используется педагогическое наблюдение и педагогический анализ результатов активности обучающихся на занятиях, выполняемых ими заданий.

Сроки	Задачи	Форма	Критерии
Сентябрь - входящий	Определить исходный уровень развития учащихся	Собеседование, интервью	Высокий Средний Низкий
Январь - промежуточный	Навыки общения и работы в коллективе, знание теоретического материала по пройденным темам, степень владения практическими приобретёнными навыками.	Наблюдение	Высокий Средний Низкий
Май – итоговый	Выявление индивидуальной динамики качества усвоения предмета. Контроль освоения нового материала, улучшения практических навыков, понимания изучаемого материала.	Зачёт по теоретической части программы, прохождение квалификационно трека	Высокий Средний Низкий

## 2.3 Оценочные материалы

Оценка освоения учащимся программы производится три раза в год в следующих формах:

- наблюдение;
- практические занятия;
- зачётное занятие.

Критерии оценивания:

### 1. Наблюдение

Низкий уровень - учащийся не знает технических особенностей квадрокоптеров, не может ориентироваться в частях устройства и не знает их назначения, принципов функционирования и правил безопасной деятельности с ними.

Средний уровень - учащийся имеет слабое представление об устройстве квадрокоптера, с трудом может ориентироваться в устройстве и принципах работы летательного аппарата и его частях.

Высокий уровень - учащийся знает устройство и принципы функционирования квадрокоптера, знает и применяет правила техники безопасности, осмысленно применяет полученные знания и навыки при практической деятельности.

2. Практическое занятие:

Оценивание:

Низкий уровень - учащийся не выражает свои мысли и суждения, не знает устройства квадрокоптера и не понимает влияния различных факторов на управление квадрокоптером и поведение летательного аппарата в воздухе;

Средний уровень - учащийся с трудом выражает свои мысли и суждения, слабо знает устройство летательного аппарата, частично понимает и умеет пользоваться особенностями и факторами, влияющими на полёт аппарата;

Высокий уровень - учащийся свободно выражает свои мысли и суждения, хорошо знает и понимает особенности устройства летательного аппарата и влияния различных факторов на полёт квадрокоптера, умеет предусмотреть поведение дрона в воздухе.

3. Зачётное занятие.

Оценивание:

Низкий уровень – слабые теоретические знаний и практические навыки;

Средний уровень – средние знания и практические навыки, понимание связи теории и практики;

Высокий уровень – уверенные твёрдые знания и практические навыки, полное понимание связи теории с практикой и влияния разнообразных факторов и особенностей конструкции на сборку и управление квадрокоптером.

Содержательный контроль и оценка результатов учащихся предусматривает выявление индивидуальной динамики качества усвоения предмета ребёнком и не допускает сравнения его с другими детьми.

## **2.4 Методическое обеспечение**

Программа предполагает сочетания репродуктивной и творческой деятельности. Во время знакомства с новым материалом деятельность носит репродуктивный характер, так как учащиеся воспроизводят знания и способы действий. Репродуктивная деятельность выражается в форме упражнений. Поиск нового способа, новых элементов, создания работ по собственному замыслу является примером творческой деятельности.

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

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

7. Принцип культуросообразности основывается на ценностях региональной, национальной и мировой культуры, технологически реализуется по средствам культурно-средового подхода к организации деятельности в детском объединении.

8. Принцип гармонии простоты и красоты лежит в основе любого вида деятельности, одновременно является критерием творческой деятельности и результатом в процессе саморазвития творческих способностей.

## 2.6. Список литературы

### Учебно-методическая литература для педагога

#### **Основная:**

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://ainsnt.ru/doc/551872.html> (дата обращения 02.09.2022).

2. Гурьянов А. Е. «Моделирование управления квадрокоптером». Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8 Режим доступа: <http://www.ainjournal.ru/doc/723331.html> (дата обращения 02.09.2022).

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

4. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2012. №3. Режим доступа: <http://engineering-science.ru/archive.html> (дата обращения 02.09.2022).

5. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с.

#### **Дополнительная:**

6. Alderete T.S. “Simulator Aero Model Implementation” NASA Ames Research Center, Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: <http://www.aviationsystemsdivision.arc.nasa.gov/publications/hitl/rtsim/Toms.pdf> (дата обращения 02.09.2022).

7. LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа: <http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety> (Дата обращения 02.09.2022)

8. Лекции от «Коптер-экспресс» <https://ru.coex.tech/education>.



9. Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. SRC Press, 1994. P. 474.

*Литература для учащихся:*

1. Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950. 479 с. 13. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы. СПб: Питер, 2005. 337.
2. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: [http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html) (Дата обращения 02.09.2022).
3. Видеоуроки DJI Tutorials: <https://pilotHub.ru/news/mavic-air-user-guide>