

МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ «РЕШОТИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА №10 ИМ. В.В.  
ЖЕНЧЕНКО»

РАССМОТРЕННО  
на заседании  
педагогического совета  
Протокол № 1  
от «30» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ  
Врио директора МБОУ  
«РСШ№10 им. В.В. Женченко»  
И.А. Шаповалова  
Приказ № 61-Д от 30.08.2024 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА

«Беспилотные летающие аппараты»

Уровень программы — базовый

Техническое направление

Возраст обучающихся 13-15 лет

Срок реализации программы- 1 год

Составитель:  
Волкова Кристина Анатольевна  
Педагог дополнительного образования

пгт. Нижняя Пойма  
2024 г.

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Введение** В настоящее время рынок БПЛА (беспилотных летательных аппаратов) – стал очень перспективной и быстроразвивающейся отраслью, к 2015 году рынок БПЛА уже оценивался в 127 млрд долларов США<sup>1</sup> и продолжает активно развиваться. Очень скоро БПЛА станут неотъемлемой частью повседневной жизни: мы будем использовать БПЛА не только в СМИ и развлекательной сферах, но и в инфраструктуре, страховании, сельском хозяйстве и обеспечении безопасности, появятся новые профессии, связанные с ростом рынка.

**Направленность программы.** Настоящая общеобразовательная общеразвивающая программа дополнительного образования детей имеет *научно-техническую направленность*. 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.

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

**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.

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

## **2. Цели и задачи программы.**

Целью программы является формирование у обучающихся устойчивых soft-skills и hard-skills<sup>2</sup> по следующим направлениям: проектная деятельность, теория решения изобретательских задач, работа в команде, аэродинамика и конструирование беспилотных летательных аппаратов, основы радиоэлектроники и схемотехники, программирование микроконтроллеров, лётная эксплуатация БАС (беспилотных авиационных систем). Программа направлена на развитие в ребенке интереса к проектной, конструкторской и предпринимательской деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребенка.

Задачи:

Образовательные задачи:

- сформировать у обучающихся устойчивые знания в области моделирования и конструирования БАС;
  - развить у обучающихся технологические навыки конструирования;
  - сформировать у обучающихся навыки современного организационно-экономического мышления, обеспечивающих социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.
-

Развивающие задачи:

- поддержать самостоятельность в учебно-познавательной деятельности;
- развить способность к самореализации и целеустремлённости;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить навыки научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности;
- расширить ассоциативные возможности мышления.

Воспитательные задачи:

- сформировать коммуникативную культуру, внимание, уважение к людям;
- воспитать трудолюбие, развить трудовые умения и навыки, расширить политехнический кругозор и умение планировать работу по реализации замысла, предвидение результата и его достижение;
- сформировать способности к продуктивному общению и сотрудничеству со сверстниками и взрослыми в процессе творческой деятельности.

### **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.

**Возраст детей** Программа ориентирована на дополнительное образование учащихся среднего школьного возраста (13 – 15 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 13 – 15 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.

**Количество часов :** 34 академических часа

**Формы обучения** Обучение проводится по очной форме

**Формы организации деятельности** Форма организации занятий: групповая, индивидуальная, индивидуально-групповая и фронтальная. Программой предусмотрено проведение комбинированных занятий: занятия состоят из теоретической и практической частей, причём большее количество времени занимает именно практическая часть.

При проведении занятий используются следующие формы работы:

- Лекция-диалог с использованием метода «перевернутый класс» – когда обучающимся предлагается к следующему занятию ознакомиться с материалами (в т.ч. найденными самостоятельно) на определенную тему для обсуждения в формате диалога на предстоящем занятии;

- Workshop и Tutorial (практическое занятие – hard skills), что по сути является разновидностями мастер-классов, где обучающимся предлагается выполнить определенную работу, результатом которой является некоторый продукт (физический или виртуальный результат). Близкий аналог – фронтальная форма работы, когда обучающиеся синхронно работают под контролем педагога;

- конференции внутриквантовые и межквантовые, на которых обучающиеся делятся опытом друг с другом и рассказывают о собственных достижениях;

- самостоятельная работа, когда обучающиеся выполняют индивидуальные задания в течение части занятия или нескольких занятий.

- метод кейсов (case-study), "мозговой штурм" (Brainstorming), метод задач (Problem-Based Learning) и метод проектов (Project-Based Learning). Пример: кейс – это конкретная задача («случай» – case, англ.), которую требуется решить, для этого в режиме «мозгового штурма» предлагаются варианты решения, после этого варианты обсуждаются и выбирается один или несколько путей решения, после чего для решения кейса формируются более мелкие задачи, которые объединяются в проект и реализуются с применением метода командообразования.

**Режим занятий** Занятия по дополнительной образовательной программе проводятся 1 раз в неделю по 1 часу (продолжительность учебного часа – 40 минут). Кратность занятий и их продолжительность обосновывается рекомендуемыми нормами СанПин 2.4.4.3172-14, целью и задачами программы.

### **Критерии и способы определения результативности**

#### **Виды контроля:**

- вводный, который проводится перед началом работы и предназначен для закрепления знаний, умений и навыков по пройденным темам;
- текущий, проводимый в ходе учебного занятия и закрепляющий знания по данной теме;
- итоговый, проводимый после завершения всей учебной программы.

#### **Формы проверки результатов:**

- наблюдение за детьми в процессе работы;
- соревнования;
- индивидуальные и коллективные технические проекты.

#### **Ожидаемые результаты *Предметные:***

- приобретение обучающимися знаний в области моделирования и конструирования БАС;
- занятия по настоящей программе помогут обучающимся сформировать технологические навыки;
- сформированность навыков современного организационно-экономического мышления, обеспечивающая социальную адаптацию в условиях рыночных отношений.

#### ***Метапредметные:***

- сформированность у обучающихся самостоятельности в учебно-познавательной деятельности;
- развитие способности к самореализации и целеустремлённости;
- сформированность у обучающихся технического мышления и творческого подхода к работе;
- развитость навыков научно-исследовательской, инженерно-конструкторской и проектной деятельности у обучающихся;
- развитые ассоциативные возможности мышления у обучающихся.

#### ***Личностные:***

- сформированность коммуникативной культуры обучающихся, внимание, уважение к людям;
- развитие трудолюбия, трудовых умений и навыков, широкий

политехнический кругозор;

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

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

Формы подведения итогов реализации программы

- выполнение практических полётов (визуальных и с FPV);
- практические работы по сборке, программированию и ремонту квадрокоптеров;
- творческие задания (подготовка проектов и их презентация).

#### **Объем программы и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов
Аудиторные занятия всего, в том числе:	34
Лекции	12
Практические занятия, в т.ч.:	28
Лабораторные работы	6
Самостоятельная подготовка	12
Проектная работа	19
Виды текущего контроля успеваемости	1
Объем учебной программы	34

Форма проведения занятий «лекции» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. soft-skills (теоретических знаний и когнитивных приемов) обучающихся, а именно:

- технология изобретательской разминки и логика ТРИЗ;
- противоречие как основа изобретения;

- идеальный конечный результат;
- алгоритм проектирования технической системы;
- командообразование;
- работа в команде;
- личная ответственность и тайм-менеджмент;
- проектная деятельность;
- продуктовое мышление;
- универсальная пирамида прогресса;
- планирование и постановка собственного эксперимента;

Форма проведения занятий «практические занятия» подразумевает такую форму занятий, в процессе которых происходит развитие т.наз. hard-skills (навыков и умений) обучающихся, а именно:

- работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи);
- работа с оборудованием hi-tech-цеха (пайка, лазерная резка);
- работа с программным обеспечением (настройка летного контроллера квадрокоптера, проектирование рамы квадрокоптера);
- управление квадрокоптером.

Материально-техническое обеспечение см. в приложении 1.

Правила выбора проекта и примерные темы проектов см. в приложении

### **III. СОДЕРЖАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

#### **1 год обучения**

##### **Тема 1. Планирование проекта.**

###### Теория.

Инструктаж по технике безопасности. Правила выбора проекта. Введение в беспилотную авиацию, в дроностроение. Описание квадрокоптеров, их применение. Знакомство с симулятором полетов на квадрокоптере.

###### Практика.

Защита проекта. Проектирование рамы квадрокоптера. Начало работы над сборкой квадрокоптера, сборка рамы квадрокоптера согласно инструкции, пайка деталей. Работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи).

**Тема 2. Обучение управлению беспилотным летательным аппаратом.**  
Сборка рамы модели.

###### Теория.

Бесколлекторные двигатели и их регуляторы хода: устройство, принципы их функционирования. Платы разводки питания: общее устройство, характеристики.



### Практика.

Пайка двигателей и регуляторов, пайка регуляторов и силовых проводов к платам разводки питания. Работа с простым инструментом (отвертка, пассатижи).

### **Тема 3. Сборка силовой части.**

#### Теория.

Знакомство с бесколлекторными двигателями, их отличиями от коллекторных двигателей, преимущества. Знакомство со схемой сборки электронных компонентов квадрокоптера. Электронные регуляторы оборотов.

#### Практика.

Продолжение работы над сборкой квадрокоптера. Пайка и сборка радиотехнической схемы. Установка двигателей, полетного контроллера, платы разводки питания, электронных регуляторов оборотов.

### **Тема 4. Настройка летного контроллера квадрокоптера.**

#### Теория.

Знакомство с полетным контроллером: устройство полетного контроллера, принципы его функционирования, настройка контроллера с помощью компьютера, знакомство с программным обеспечением для настройки контроллера.

#### Практика.

Продолжение работы над сборкой квадрокоптера. Пайка и сборка радиотехнической схемы. Установка двигателей, полетного контроллера, платы разводки питания, электронных регуляторов оборотов. Настройка полетного контроллера квадрокоптера. Обучение работе на симуляторе. Тестовые запуски квадрокоптеров. Обучение управлению квадрокоптером. Управление квадрокоптером: «взлёт/посадка», «удержание на заданной высоте», «вперед-назад», «влево-вправо», «точная посадка на удаленную точку», «коробочка», «челнок», «восьмерка», «змейка», «облет по кругу». Разбор аварийных ситуаций.

### **Тема 5. Проектирование гоночной трассы.**

#### Теория.

Знакомство с принципами построения трасс.

#### Практика.

Запуски квадрокоптеров. Настройка ПИДОВ и пробные полеты. Продолжение работы в симуляторе по повышению мастерства пилотирования.

### **Тема 6. Конкурс**

Проведение гоночных соревнований среди команд, допущенных к соревнованиям, в полетном симуляторе. Тактическая борьба и полеты в рамках соревнований.

## 2. Учебно-тематический план:

Наименование разделов	Кол-во часов			Оборудование
	Всего	Теория	Практика	
Инструктаж по технике безопасности	1	1		Ноутбук
Планирование проекта.	2	1	1	Ноутбук
Обучение управлению БПЛА.	8	2	6	Квадрокоптер
Обучение маневрам	7	1	6	Квадрокоптер
Проектирование полетов для конкурсе	2	1	1	Листы А4, ножницы, фломастеры
Проектирование гоночной трассы.	3	1	2	Ватман, фломастеры
Тренировка	6		6	Квадрокоптер, подготовленные знаки для трассы
Конкурс.	5		5	Квадрокоптер, подготовленные знаки для трассы
Итого часов	<b>34</b>	<b>7</b>	<b>27</b>	

## 4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предполагаемые результаты освоения полного курса обучения по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе «**Беспилотные летательные аппараты**» 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 освоения  
дополнительной  
общеобразовательной*

*дополнительной*

### *общеразвивающей программы*

- 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 поделку по схемам, выбирать изделия, которые сами дети будут выполнять.

- обращаться с колющими и режущими инструментами, клеящими составами,

Учащиеся получат возможность приобрести:

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

- навыки исполнения поделок из бумаги, картона, пластмасса!

## **II. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

Календарные учебные графики дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «**Беспилотные летательные аппараты**» ежегодно принимаются педагогическим советом в соответствии с учебными планами, расписанием на текущий учебный год и утверждаются директором учреждения (см. Приложение 3).

### **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **Аппаратное и техническое обеспечение:**

– Рабочее место обучающегося:

ноутбук: мышь.

– Рабочее место наставника:

ноутбук: презентационное оборудование с возможностью подключения к компьютеру — 1 комплект;

флипчарт с комплектом листов/маркерная доска, соответствующий набор письменных принадлежностей — 1 шт.;

единая сеть Wi-Fi.

#### **Программное обеспечение:**

– офисное программное обеспечение;

– программное обеспечение для трёхмерного моделирования (Autodesk Fusion 360);

– графический редактор.

### **3. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ**

Раздел или тема программ ы	Фо рмы за нятий	Приём и методы органи зации образо вательного проце сса	Дида ктический мате риал	Те матическое осн вление зан ятий	Фор мы под ведения ито гов
Теория альтироторных тем. Основ правления. ёты на муляторе.	Ле кция, скуссия  критическо занятие	Беседа в теме занятия, индивидуальная работа с ПО	Запи сываемые в тетра дах, равочный материал из ПО для полетов	Ин терактивная доска, утбук с ПО, RC- пульт	Пол ёт на муляторе с ошибок ютирован ия
С ка и рой  дрок ера. Учебные ёты.	Ле кция, скуссия, критическо занятие, workshop	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Инст рукция по сборке, равочный материал из ПО для полетов	Ин терактивная доска, утбук с ПО, дрокоте RC-пульт	Тест полёты на стеннору чно бранном дрокоте е
Н ройк  анов FPV  рудо ия	Ле кция, скуссия, критическо занятие, workshop	Работа в группах, индивидуальная работа с ПО	Спра вочный материал из ПО для полетов	Ин терактивная доска, утбук с ПО, дрокоте очки для FPV- олетов, V-модуль	Вып лнение олётов с FPV- рудование м
Р га в ппах  сенерн	Ме тод задач, метод ейсов,	Работа в группах	Запи сываемые в тетра дах	Но утбук, ерактивн я доска	Защ ита проекта

ЕКТОМ.	бота в руппах				
--------	------------------	--	--	--	--

#### 4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

В данном разделе отражаются оценочные материалы, позволяющие определить достижение учащимися планируемых результатов.

##### *Оценка результативности*

##### *реализации дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы*

<b>Входная диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Полное отсутствие представлений о данном управлении	Имеются представления о данном управлении	Знание технологии изготовления квадракоптера
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологией</i>		
Незнание терминологии изучаемого курса	Незначительные белы в знание терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки предусмотренные программой</i>		
Неумение (бое умение) пользоваться ножницами и режущими инструментами, клеящими пистолетами; неумение пользоваться инструкционно-технологическими картами	Умеет правильно пользоваться просторанненными инструментами, имеет представление о использовании инструкционно-технологической картой. Имеются небольшие навыки работы с природным материалом, с пряжей, нитками	Умение правильно пользоваться инструментами, умение работать с инструкционно-технологической картой. Имеются навыки работы с природным материалом, с пряжей
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Отсутствия творчества в работе	Небольшие проявления творчества в решении учебного материала	Умеренное проявление творчества в решении учебного материала

Критерии 5: Самостоятельность		
Неумение работать самостоятельно	Эпизодические изменения самостоятельности работы	Периодическое изменение самостоятельности в работе
<b>Текущая диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		
Отсутствие знаний (бые знания) технологии изготовления изделий, незнание стил обращения со специальными инструментами	Незначительные пробелы в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание технологии изготовления изделий
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные пробелы в знании терминологии курса	Знание терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Слабое умение пользоваться специальными инструментами, слабые навыки работы с инструкционно-технологическими картами, слабые навыки выполнения операций	Умение правильно пользоваться большей частью специальных инструментов, умение выполнять изделия при большой поддержке педагога	Уверенная работа с инструкционно-технологической картой; творческое использование инструментов, аккуратность, экономичность в использовании материалов, дополнительные умения и навыки работы
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Отсутствие творчества в работе	Сочетание продуктивных и творческих навыков	Выдвижение новых идей, стремление их воплотить в своей работе
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Неумение работать самостоятельно	Сочетание навыков самостоятельной работы под руководством и контролем педагога	Стремление как можно чаще проявлять самостоятельность в работе
<b>Итоговая диагностика</b>		
<i>Низкий уровень</i>	<i>Средний уровень</i>	<i>Высокий уровень</i>
<i>Критерий 1: Теоретические знания</i>		

Слабое знание технологии изготовления изделий, слабое знание правил безопасности труда	Незначительные погрешности в знании технологии изготовления изделий	Прочное знание технологии изготовления изделий
<i>Критерий 2: Владение специальной терминологии</i>		
Слабое знание терминологии курса	Незначительные погрешности в знании терминологии курса	Отсутствие погрешностей в знании терминологии курса
<i>Критерий 3: Практические умения и навыки, предусмотренные программой</i>		
Допускает ошибки в технологии изготовления изделий, неаккуратность в работе, ошибки в обращении со специальными инструментами, слабые навыки работа с технологической картой	Умение обрабатывать собственные изделия, допускаются незначительные ошибки в технологии изготовления изделия, присутствие навыков аккуратности, экономичности работы с материалами, соблюдение правил техники безопасности под контролем педагога	Уверенная работа с технологической картой; умение обрабатывать собственный эскиз изделия и технологию его изготовления; экономичное использование инструментов, аккуратность, экономичность в использовании материалов
<i>Критерий 4: Творческие навыки</i>		
Слабые проявления творчества	Умеренные проявления творчества в работе	Проявление индивидуального творческого подхода к выполнению любого изделия
<i>Критерий 5: Самостоятельность</i>		
Слабые навыки самостоятельной работы	Умеренное проявление самостоятельности в работе	Высокоразвитое умение самостоятельно, без помощи педагога, выполнять изделия



## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

Организации образовательного процесса по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе осуществляется *очно-заочно, в разновозрастных группах*. Комплексные занятия проходят по комбинированному типу, так как включает в себя повторение пройденного, объяснение нового, закрепление материала и подведение итогов.

На занятиях используются следующие *формы и методы реализации программы*.

Различные *формы* учебной работы (вид занятия) существенно повышают эффективность занятий и интерес обучающихся к ним. Программа предусматривает использование фронтальной, индивидуальной, групповой форм учебной работы учащихся. Фронтальная форма предполагает подачу учебного материала всему коллективу учащихся. Индивидуальная форма предполагает самостоятельную работу учащегося. При этом педагог оказывает учащемуся такую помощь, которая не подавляет его активности и способствует выработке навыков самостоятельной работы. В ходе групповой работы учащимся предоставляется возможность самостоятельно построить свою работу на основе принципа деятельности подхода. Групповые занятия позволяют выполнять сложные трудоемкие работы с наименьшими затратами материала и времени. При этом каждый обучающийся отрабатывает приемы на отдельном фрагменте, который является частью целого изделия.

Если говорить о формах учебных занятий, то основная масса учебного времени отводится на лекционно-практические занятия, где оптимально сочетаются теория и практические упражнения. Это обусловлено спецификой курса: чтобы эффективно овладеть навыками работы с бумагой и нитками, нужно вслед за теоретическим изучением приемов отработать их на практике. В чистом виде практические и лекционные занятия представлены в меньшей степени.

Помимо лекций и практических занятий программа предусматривает выставки, конкурсы профессионального мастерства, тестирование.

Выставки, ярмарки, конкурсы профессионального мастерства позволяют продемонстрировать результаты своих трудов за определенный период времени. Это позволяет учащимся критически оценивать свои работы, лучше понять их достоинства и недостатки, что является стимулом для дальнейшего творческого роста.

В программе предусмотрены контрольные часы после изучения каждого блока. На этих занятиях педагог проводит тесты, анкетирование, викторины, выставки с целью выявления качеств знаний, умений, навыков обучающихся.

Что касается *методов* работы, то 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 стиля, новых элементов, создания работ по собственному эскизу является примером творческой деятельности.

Среди методов, определяемых по источнику информации, на занятиях используется объяснение (при знакомстве со свойствами бумаги, пряжи, ниток, с терминами), инструктаж (объяснение правильных приемов работы, исправление и предупреждение ошибок), беседа (необходима для приобретения новых знаний и закрепления их путем устного обмена мнениями). Большое образовательно-воспитательное значение имеют беседы. Демонстрационные методы реализуют принцип наглядности обучения. Демонстрация присутствует практически на каждом занятии и сочетается со словесными методами.

Педагогу необходимо добиваться рационального выбора методов и оптимального их сочетания.

*Воспитательная составляющая результатов:*

Увлечение ребёнка избранным видом деятельности выражается в проявлении инициативы на занятии, систематическом участии в конкурсах и мероприятиях и результативности деятельности. Способность работать в коллективе и делиться личным опытом. Ответственно относится к результатам выполняемой работы.

Тематика занятий строится с учетом интересов учащихся, возможности их самовыражения. В ходе усвоения детьми содержания программы учитывается темп развития специальных умений и навыков, степень продвинутости по образовательному маршруту, уровень самостоятельности, умение работать в коллективе. Программа позволяет индивидуализировать сложные работы: более сильным детям будет интересна сложная конструкция, менее подготовленным, можно предложить работу проще. Все занятия устроены так, что каждое задание дает возможность ребенку проявлять свои творческие способности, не ограничивая свободу, воображение и фантазию.

Разнообразие профессиональных техник, художественных приемов на занятиях помогает раскрыть индивидуальные возможности и способности каждого, то есть проявить свое я, открыть себя, как личность. Главная особенность занятий - индивидуальный подход к каждому ребенку, научить их работать с разными материалами.

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.

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

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

Занятия строятся таким образом, чтобы учащиеся сознательно и активно овладевали ЗУНами, чтобы у них развивалась творческая активность и самостоятельность. Только с учетом этих принципов могут быть достигнуты высокие результаты в овладении обучающимися знаниями и практическими навыками.

*Педагогические технологии, используемые по программе*  
**«Беспилотные летательные аппараты»**

*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. Это формирование целостной, свободной, раскрепощённой личности, осознающей своё достоинство и уважающей достоинство и свободу других людей.

- *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 отношении между людьми, при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и способности индивидуума. Под развивающим обучением понимается новый, активно-деятельный способ обучения, идущий на смену объяснительно-иллюстративному способу.

- *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.

Использование перечисленных технологий характеризует целостный образовательный процесс и является формой организации учебной и творческой деятельности, где каждый ребенок не только обеспечивается полной свободой творческой инициативы, но и нуждается в продуманной стратегии, отборе средств выражения, планировании деятельности.

#### IV. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

##### 1. Список литературы, рекомендованный педагогам (коллегам) для освоения данного вида деятельности

№	Наименование
<b>Основная</b>	
1	Белинская Ю.С. Реализация типовых маневров трехвинтового вертолета. Молодежный научно-технический журнал. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. №4. Режим доступа: <a href="http://www.mntu.ru/ru/elektronnyy-zhurnal/2013-4-1">http://www.mntu.ru/ru/elektronnyy-zhurnal/2013-4-1</a>
2	Гурьянов А. Е. Моделирование управления вертолетом с фиксированным крылом. Электронный журнал «Техника Авиации». 2014. №8. Режим доступа: <a href="http://www.ejournal.mntu.ru/ru/2014-8-1">http://www.ejournal.mntu.ru/ru/2014-8-1</a>
3	Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino: пример. Режим доступа: <a href="http://habrahabr.ru/post/227425/">http://habrahabr.ru/post/227425/</a> (дата обращения 10.06.2014)
4	Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига, 2010. Режим доступа: <a href="http://www.reaa.ru/vabbfilesB/Attachments/Osnovy_aerodnamiki_Riga.pdf">http://www.reaa.ru/vabbfilesB/Attachments/Osnovy_aerodnamiki_Riga.pdf</a>
5	Канатников А.Н., Крищенко А.П., Ткачев С.Б. Управляемые пространственные траектории беспилотного летательного аппарата. Наука и образование. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журнал. 2012. №3. Режим доступа: <a href="http://www.mntu.ru/ru/elektronnyy-zhurnal/2012-3-1">http://www.mntu.ru/ru/elektronnyy-zhurnal/2012-3-1</a>
6	Мартынов А.К. Экспериментальная аэродинамика. М.: Государственное издательство оборонной промышленности, 1950.
<b>Дополнительная</b>	
7	Редакция Tom's Hardware Guide. FPV- мультикоптеры: обзор технологий и железа. 25 июня 2014. Режим доступа: <a href="http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopteroz/print.html">http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopteroz/print.html</a>
8	Alderete T.S. "Simulator Aero Model Implementation" NASA Ames Research Center. Moffett Field, California. P. 21. Режим доступа: <a href="http://www.nasa.gov/pdf/1.15E5mainaeromodelmain1.pdf">http://www.nasa.gov/pdf/1.15E5mainaeromodelmain1.pdf</a>
9	Bouadi H., Tadjine M. Nonlinear Observer Design and Sliding Mode Control of Four Rotors Helicopter. World Academy of Science, Engineering and Technology, Vol. 25, 2007. Pp. 225-229. 11. Madani T., et al. Attitude control of a quadcopter. IEEE/RSJ International Conference on Intelligent Robots and Systems, 2009. Pp. 1000-1005.
10	Dikmen I.C., Arisoy A., Temeltas H. Attitude control of a quadcopter. 4th International Conference on Recent Advances in Space Technologies, 2009. Pp. 722-727. 4. Luukkonen T. Modelling and Control of a Quadcopter. MSc Thesis, Tampere University of Technology, 2009.
11	LIPO SAFETY AND MANAGEMENT: Режим доступа: <a href="http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety/">http://aerobot.com.au/support/training/lipo-safety/</a> (Дата обращения 10.06.2014)
12	Murray R.M., Li Z, Sastry S.S. A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation. Wiley, 1994.
13	Zhao W., Hiong Go T. Quadcopter formation flight control combining MPC and robust feedback linearization. Journal of the Franklin Institute, 2010. Pp. 1-14.
14	Лекции от «Коптер-экспресс»

**2. Список литературы, рекомендованной учащимся, для успешного освоения данной образовательной программы**

Лекции от «Коптер-экспресс»

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

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

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

**3. Список литературы, рекомендованной родителям в целях расширения диапазона образовательного воздействия и помощи родителям в обучении и воспитании ребенка**

Подборка журналов «Школа для родителей» от издательского  
га МГПУ «Первое сентября» под ред. С.Соловейчика

[https://drive.google.com/open?id=0B\\_zscjiLrtypR2dld1p0T1ZGLWM](https://drive.google.com/open?id=0B_zscjiLrtypR2dld1p0T1ZGLWM)