

**БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ХАНТЫ-МАНСЙСКОГО  
АВТОНОМНОГО ОКРУГА - ЮГРЫ «ЛИЦЕЙ ИМ. Г.Ф. АТЯКШЕВА»**

628 260 ТЮМЕНСКАЯ ОБЛАСТЬ, ХМАО-ЮГРА, г. ЮГОРСК, УЛ. ЛЕНИНА, 24. ТЕЛ.(34675) 2-48-40

Программа рассмотрена на  
научно-методическом совете  
от 16.01.2024  
Протокол № 1

Утверждаю:  
Врио директора БОУ «Лицей им. Г.Ф. Атяшева»  
*С.Ю. Платонова*  
приказ от 18.01.2024 № 54



**Дополнительная общеобразовательная  
общеразвивающая программа  
технической направленности  
«Беспилотные летательные аппараты»**

срок реализации 18 часов

для детей 10-17 лет

**Автор – составитель:**

Гусельников Вячеслав Васильевич,  
педагог дополнительного образования

Югорск, 2024

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

В современном мире БПЛА (беспилотные летательные аппараты играют всё большую роль. Область их применения крайне обширна — начиная от использования в сфере развлечений (кинематограф, телевидение), и заканчивая наукой, сельским хозяйством и социальной сферой. Неудивительно, что рынок БПЛА постоянно растёт, а сама отрасль становится всё более значимой в жизни общества, создавая новые рабочие места и профессии, связанные с БПЛА.

Также невозможно не заметить широкий интерес к БПЛА не только со стороны специалистов, но и обычных энтузиастов. Всё это связано с тем, что благодаря быстрому развитию отрасли, роль беспилотных летательных аппаратов постоянно переосмысливается, а современные технологии позволяют успешно использовать их в самых разных сферах, и для выполнения самых разнообразных задач, что ещё раз говорит о том, что БПЛА обладают огромным потенциалом и могут значительно экономить материальные и человеческие ресурсы, а значит, что их применение в ближайшее время только вырастет.

Это доказывает и появление новых рабочих мест, связанных с БПЛА. На современном рынке труда такие профессии как инженер-программист БПЛА, оператор БПЛА или конструктор БПЛА являются престижными и хорошо оплачиваемыми.

Основной задачей данного курса является обучение специалистов по конструированию, программированию и эксплуатации БПЛА.

Кроме того, указанный курс позволяет привить ребёнку интерес к техническому творчеству, а также заложит основные навыки для работы над техническими проектами разного уровня, что в дальнейшем может положительно повлиять на выбор его профессиональной деятельности.

### **ЦЕЛЬ**

Целью является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям, как: конструирование, материаловедение, чтение схем, прикладное применение БПЛА.

Образовательная программа направлена на развитие в ребёнке интереса к проектной, конструкторской и научной деятельности, значительно расширяющей кругозор и образованность ребёнка.

Создание условий для мотивации, подготовки и профессиональной ориентации школьников для возможного продолжения учёбы в ВУЗах и последующей работы на предприятиях по специальностям, связанных с авиастроением.

### **ЗАДАЧИ**

Образовательные:

- использование современных разработок по БПЛА в области образования;
- ознакомление учащихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА и моделей ЛА;
- реализация межпредметных связей с физикой, информатикой и математикой;
- приучение к регламенту соревнований;

#### Воспитательные:

- повышение мотивации учащихся к изобретательству;
- прививание понимания важности техники безопасности и последствий ее нарушения;
- формирование у учащихся стремления к получению качественного законченного материала;
- формирование навыков проектного мышления, работы в команде.

#### Развивающие:

- развитие у учащихся инженерного мышления, навыков конструирования и эффективного использования БПЛА;
- развитие креативного мышления и пространственного воображения;
- развитие мелкой моторики, внимательности, аккуратности.

## **УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

Данная программа рассчитана на обучающихся от 10 до 17 лет, набор в группы детей для занятий в объединение свободный, по желанию; группы комплектуются разновозрастные, учитывая индивидуальные особенности детей. Группы могут быть смешанными по возрасту.

Занятия проводятся по 10 человек в каждой группе, с обязательным перерывом через каждые 15 минут работы.

Для успешной работы объединения имеется: оборудованный кабинет, отвечающий санитарно-гигиеническим требованиям, необходимые материалы, инструменты, оборудование.

Эффективность реализации программы зависит от многих факторов: возрастного состава группы, начального уровня подготовки, заинтересованности участников образовательного процесса, наличия у обучающихся таких качеств как терпение, усидчивость, аккуратность, стремление к достижению лучших результатов деятельности. Важнейшим условием успешной реализации программы является личность педагога, его практический опыт, умение увлечь ребят.

## **ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Для успешной реализации программы педагогом используются следующие формы работы: фронтальные, групповые и индивидуальные.

Фронтальная форма используется для изучения нового материала, информация подается всей группе.

Индивидуальная форма используется при самостоятельной работе учащихся, во время которой педагог направляет процесс в нужную сторону.

Групповая форма помогает педагогу сплотить группу, занять ребят общим делом, способствует качественному выполнению задания, активно используется в проектной деятельности.

Обучение проводится с использованием различных форм организации занятий: лекция, дискуссия, круглый стол, мозговой штурм, DataScouting, демонстрация, консультация, соревнование, эксперимент, ролевые, деловые, командообразующие игры, практическая и самостоятельная работа.

Помимо основных занятий, программа включает в себя и культурно-массовые мероприятия, такие как: конкурсы, выставки, фестивали, соревнования, экскурсии и т.д.

## **ОЖИДАЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И СПОСОБЫ ИХ ПРОВЕРКИ**

В результате освоения программы обучающийся должен приобрести следующие компетенции:

*знать:*

- определения понятий: датчик, интерфейс, пенополистирол, углепластик, data scouting и т.п.;
- виды летательных аппаратов;
- наименования наиболее часто используемых дронов;
- технологию построения БПЛА;
- правила безопасной работы;
- основные компоненты БПЛА;
- конструктивные особенности различных моделей, сооружений и механизмов;
- компьютерную среду, включающую в себя ОС, работу с информацией;
- основные приемы моделирования ЛА;
- основные приемы конструирования БПЛА.

*уметь:*

- создавать элементарные модели летательных аппаратов;
- пользоваться различными датчиками;

- работать с браузером;
- работать с дополнительной литературой, с журналами, с схемами, с каталогами, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе моделирования;
- управлять БПЛА в режиме визуального пилотирования и FPV (вид от первого лица).

*освоить навыки:*

- исследовательской, проектной и социальной деятельности;
- логического мышления;
- периодической оценки результатов собственной работы;
- проектирования, разработки, документирования и представления собственных проектов в составе команды;
- принятия инженерных решений, поиска необходимой информации в различных источниках.

Основным критерием освоения программы является активное участие в исследовательской деятельности и командной работе. Программа считается успешно освоенной после защиты практических и теоретических заданий каждым обучающимся.

## **ВИДЫ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Диагностика прогнозируемого результата проводится ежегодно в три этапа: вводная, промежуточная и итоговая аттестация с помощью сдачи зачётов на исполнение заданных фигур пилотажа на симуляторе полёта, исполнение заданных фигур пилотажа на БПЛА, письменное тестирование, устный опрос, демонстрация созданной модели летательного средства. Кроме того, анализируются и обобщаются результаты проводимых выставок, фестивалей и соревнований, в которых участвовали воспитанники. Соревнования, фестивали и выставки проводятся на уровне организации, края и России. В краевых и национальных соревнованиях принимают участие ребята, достигшие высоких результатов.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН

### УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№	Раздел	Количество часов		Всего
		Т	ПР	
<b>Вводный модуль</b>				
<b>1.</b>	<b>Организационные вопросы</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>Материалы и инструменты</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>
2.1	Материалы	1	-	1
2.2	Инструменты	1	-	1
<b>3.</b>	<b>Лабораторная работа «Усложненные модели самолетов из бумаги»</b>	<b>-</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
3.1	Модель самолета «Стрела»	-	1	1
3.2	Модель самолета «Сокол»	-	1	1
3.3	Модель самолета «Дельта»	-	1	1
3.4	Планер из картона	-	1	1
<b>4.</b>	<b>Творческое задание «Воздушный змей»</b>	<b>1</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
4.1	Воздушный змей.	1	-	1
4.2	Воздушный змей Каркас	-	1	1
4.3	Воздушный змей Обтяжка	-	1	1
4.4	Воздушный змей Уздечки	-	1	1
4.5	Воздушный змей Хвост	-	1	1
4.6	Воздушный змей Украшение	-	1	1
4.7	Соревнование по запуску воздушных змеев	-	1	1
<b>5.</b>	<b>Учебная задача «Мультироторы»</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>
5.1	Вводное занятие	1	-	1
5.2	Строение квадрокоптера	1	-	1
5.3	Принципы управления	-	1	1
5.4	Симулятор квадрокоптера	-	1	1
<b>Итого за углубленный модуль:</b>		<b>6</b>	<b>12</b>	<b>18</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### **Тема 1. Организационные вопросы**

*Всего часов – 1, из них: теоретических – 1, практических – 0.*

#### **Краткое содержание**

Цели и задачи обучения, ознакомление с планом работы на учебный год, расписанием занятий, правилами поведения на занятиях. Решение организационных вопросов. Правила безопасности труда.

### **Тема 2. Материалы и инструменты**

*Всего часов – 2, из них: теоретических – 2, практических – 0.*

#### **Краткое содержание**

Виды и свойства материалов, применяемых на занятиях (Бумага, картон, пенополистирол, пластмасса, фанера). Инструменты для ручных работ: канцелярский нож, лобзик, плоскогубцы, ручная дрель. Техника безопасности

### **Тема 3. Лабораторная работа «Усложненные модели самолетов из бумаги»**

*Всего часов – 4, из них: теоретических – 0, практических – 4.*

#### **Краткое содержание**

Техника безопасности при работе с паяльным оборудованием, теория пайки. Работа с паяльным оборудованием. Сборка моделей летательных средств

### **Тема 4. Творческое задание «Воздушный змей»**

*Всего часов – 7, из них: теоретических – 1, практических – 6.*

#### **Краткое содержание**

Поэтапная сборка воздушного змея, тестирование, запуск и соревнования среди всех созданных моделей.

### **Тема 5. Учебная задача «Мультироторы»**

*Всего часов – 4, из них: теоретических – 2, практических – 2.*

#### **Краткое содержание**

История возникновения мультироторов, типы мультироторов, основные сферы применения мультироторов, техника безопасности, Строение квадрокоптера, Принципы управления дроном, основы симулятора квадрокоптера, визуальный полет с изучением элементов пилотажа.

## **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Обязательное учебное оборудование**

1. Конструктор квадрокоптера для изучения основ сборки квадрокоптера «Nanorix»
2. Квадрокоптер для изучения основ пилотирования с дополнительными аккумуляторами «COEX Suma 5XS» с четырьмя доп. АКБ. повышенной ёмкости и зарядкой-хабом
3. Квадрокоптер тренировочный RFT для FPV полетов Blade Inductrix FPV RTF
4. Квадрокоптер тренировочный RTF для FPV полетов Blade Inductrix FPV BNF
5. Трасса для гонок дронов с системой автоматической фиксации пролетов
6. Предметы канцелярского обеспечения типа карандаш/ручка/бумага формата А4/картон/канцелярский нож/ножницы/клей-карандаш
7. Набор инструментов, включающий в себя: дрель ручная, лобзик, плоскогубцы
8. Термопластик для печати на 3D-принтере типа PLA

### **Компьютерное оборудование**

17. Ноутбук 15.6" Ноутбук HP ENVY x360 15-bq101ur
18. Мышь Мышь проводная Sven RX-515 Silent серый
19. Офисное программное обеспечение (образовательная лицензия)
20. Тележка для хранения и транспортировки ноутбуков
21. МФУ А4 ч\б МФУ Epson WorkForce Pro WF-M5690DWF с повышенным ресурсом печати
22. Веб-камера Logitech Webcam HD Pro C310
23. Точка доступа WiFi 1 Гбит/сек Wi-Fi роутер MikroTik RB962UiGS-5НасТ2НnТ

### **Презентационное оборудование**

24. Моноблочное интерактивное устройство
25. Моторизированный, поворотный кронштейн, для телевизоров на стену
26. Сетевой удлинитель 3м
27. Корзина для бумаг BRAUBERG «Germanium»



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 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>
2. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. — Рига, 2010. — Режим доступа: [http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy\\_ajerodtnamiki\\_Riga.pdf](http://www.reaa.ru/yabbfilesB/Attachments/Osnovy_ajerodtnamiki_Riga.pdf)
3. 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. — Режим доступа: <http://technomag.bmstu.ru/doc/367724.html>
4. Валерий Яценков. Электроника. Твой первый квадрокоптер. Теория и практика. <http://www.ozon.ru/context/detail/id/135412298/>
5. Александр Фоменко. Аэроквантум тулкит. М.: ФНФРО, 2019 – 154 с.
6. Земцова Т., Красновская О., Цыпилева Е., Шадрина И. (ред.). Энциклопедия. Самолеты и другие летательные аппараты <https://www.chitai-gorod.ru/catalog/book/1015005/>
- 7.Йохансон Карл. Вся АВИАтехника. 40стр. <https://samokatbook.ru/catalog/knigi-malyshy-doshkolniki/knizhki-kartinki/vsya-aviatekhnika/>
8. Андрей Гришин. Самолёты и другие летательные аппараты. Количество страниц: 352. <https://azbooka.ru/books/samolyety-i-drugie-letatelnye-apparaty>