




Автономное учреждение  
Ханты-Мансийского автономного округа – Югры  
«РЕГИОНАЛЬНЫЙ МОЛОДЕЖНЫЙ ЦЕНТР»  
(АУ «Региональный молодежный центр»)

СОГЛАСОВАНО:

Начальник обособленного подразделения  
«Региональный молодежный  
центр», г. Радужный

 А. В. Никитин  
«29» декабря 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор  
АУ «Региональный молодежный центр»  
А. Э. Шишкина  
приказ от «29» декабря 2021 г.  
№ 065-РАД/21



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
«С нуля до взлета»

*(стартовый уровень)*

Возраст обучающихся: 10 – 17 лет

Срок реализации программы: 72 академических часа

Наполняемость групп: от 10 до 12 человек

Тип программы: модифицированная

**Автор-составитель:**

Новиков Григорий Николаевич,  
педагог дополнительного образования  
отдела развития Детского технопарка  
«Кванториум»,  
г. Радужный,  
АУ ХМАО-Югры  
«Региональный молодежный центр»

г. Радужный  
2021 г.

## СОДЕРЖАНИЕ

I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ .....	2
1. Пояснительная записка .....	2
1.1. Нормативные правовые основы разработки программы .....	3
1.2. Направленность программы .....	3
1.3. Актуальность программы .....	3
1.4. Отличительные особенности программы .....	5
1.5. Новизна .....	5
1.6. Педагогическая целесообразность.....	5
1.7. Адресат программы.....	4
1.8. Срок освоения программы.....	4
1.9. Режим занятий .....	6
1.10. Формы обучения и виды занятий.....	6
1.11. Цель и задачи программы .....	7
2. Планируемые результаты освоения программы	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.1. Требования к результатам освоения программы.....	8
2.2. Виды и формы контроля .....	9
II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ .....	10
1. Учебный план .....	7
2. Содержание учебно-тематического план.....	8
3. Общее содержание программы .....	9
III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ .....	12
1. Календарный учебный график.....	12
2. Система условий реализации программы.....	16
2.1. Кадровые условия реализации программы.....	16
2.2. Психолого-педагогические условия реализации программы.....	13
2.3. Материально-техническое обеспечение программы.....	17
2.4. Учебно-методическое обеспечение программы.....	17
2.5. Список литературы для педагога.....	17
2.6. Список литературы для обучающихся.....	18

## **I. ЦЕЛЕВОЙ РАЗДЕЛ ПРОГРАММЫ**

### **1. Пояснительная записка**

#### **1.1. Нормативные правовые основы разработки программы**

Данная программа составлена с учетом следующих законодательных и нормативных актов:

Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 N 273-ФЗ (ред. от 02.07.2021) «Об образовании в Российской Федерации»;

Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.11.2018 № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;

Постановления Главного государственного санитарного врача РФ 28.09.2020 №28 «Об утверждении СанПин СП 2.4.3648-20 Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Письма Министерства образования и науки РФ от 08.11.2015 №09-3242 «О направлении информации вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;

Положения о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеразвивающих программ автономного учреждения Ханты-Мансийского автономного округа – Югры «Региональный молодежный центр» в новой редакции, утвержденного приказом РМЦ от 25.01.2017г. № 5/2-О.

#### **1.2. Направленность программы**

Данная дополнительная общеразвивающая программа имеет техническую направленность и основана на современных разработках модели квадрокоптера.

### **1.3. Актуальность программы**

В современном обществе все большее внимание уделяется малой беспилотной технике, это связано с развитием военного потенциала страны и подготовкой кадрового резерва по техническому направлению. Занимаясь по данной программе, обучающиеся получают знания и умения, которые позволят им понять основы устройства беспилотного летательного аппарата, принципы работы всех его систем и их взаимодействия.

Данная программа носит не только развивающую направленность, но и мотивирует обучающихся к дальнейшему изучению таких дисциплин как: физика, математика, геометрия, информатика и к продолжению изучения БПЛА.

### **1.4. Отличительные особенности программы**

Данная программа позволяет начать погружаться в направление с нулевым уровнем подготовки и знаний. Полученная теоретическая и практическая части программы позволяют определиться с дальнейшим направлением работы в сфере БПЛА.

### **1.5. Новизна**

Программа соответствует современным образовательным технологиям, отраженным в принципах обучения: индивидуальность, доступность, результативность. Для развития технического мышления и раскрытия потенциала у обучающихся в процессе обучения используется современное техническое оборудование.

### **1.6. Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность данной программы направлена на умение делать верные выводы и принимать правильные решения на основе анализа информации, а ряд практических задач в содержании программы требует креативного мышления от обучающихся. Организация педагогического предлагает создание для обучающихся такой среды, в которой они в полной

мере смогут изучить основы БПЛА. Этому способствует правильно выверенная пошагово разложенная программа для плавного изучения с нулевой базой знаний.

### **1.7. Адресат программы**

Программа ориентирована на дополнительное образование обучающихся возрастной категории 10-17 лет.

Не имеющих начальную базу знаний в сфере беспилотных летательных аппаратов и начальные навыки в электротехнике, пайке.

### **1.8. Срок освоения программы**

Срок освоения программы- 72 академических часа.

### **1.9. Режим занятий**

Режим занятий обучающихся регламентируется календарным учебным графиком, расписанием занятий. Учебные занятия проводятся в течении всего календарного года включая каникулярное время.

Длительность учебных занятий составляет 4,5 академических часа в неделю: 1-е занятие – 2 академических часа. 2-е занятие – 2,5 академических часа с учетом перерывов на отдых.

Для всех видов занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

### **1.10. Формы обучения и виды занятий**

На занятиях используются следующие формы обучения:

- Фронтальная: обучающиеся выполняют общие задания.
- Индивидуальная: обучающиеся самостоятельно выполняют задания для закрепления знаний и совершенствования навыков, полученных в ходе работы, так и для проведения входного, текущего и промежуточного контроля.
- Групповая: обучающиеся объединяются в группы от 2 человек и выполняют единую работу по созданию группового проекта.

Используемые виды занятий:

-объяснительно-иллюстративный;

-репродуктивный;

### **1.11. Цель и задачи программы**

Целью данной дополнительной общеразвивающей программы является формирование у обучающихся устойчивых знаний и навыков по таким направлениям как частичная сборка БПЛА, формирование навыков по работе с паяльным оборудованием.

#### *Обучающие:*

- познакомить обучающихся с комплексом базовых технологий, применяемых при создании БПЛА;
- познакомить с современными разработками по беспилотным системам в области образования;
- познакомить работать с паяльное оборудование и материалы для пайки.
- Познакомить основами аэродинамики.
- познакомить с основными понятиями электротехники (включая электронику); освоение начальных навыков.
- Познакомить с работой с паяльным оборудованием

#### *Развивающие:*

- развить у обучающихся инженерное мышления, навыки конструирования, программирования и эффективного использования БПЛА;
- развить 4к — компетенции (коммуникация, креативность, командная работа, критическое мышление);
- развить мелкую моторику, внимательность, аккуратность;
- сформировать техническое мышление и творческий подход к работе;
- развить рефлексивные умения, навыки самоанализа и самооценки своей деятельности.

#### *Воспитательные:*

- воспитать усидчивость, целеустремленность, волю, организованность, ответственность и уверенность в своих силах;

- воспитать творческую инициативу и самостоятельность;
- воспитать чувства патриотизма, гражданственности;
- воспитать умения работать в коллективе, эффективно распределять обязанности.

## **2. Планируемые результаты освоения программы**

### **2.1. Требования к результатам освоения программы**

#### **Предметные результаты:**

##### **Знания:**

- технологию систем БПЛА;
- особенности БПЛА различных моделей, сооружений и механизмов;
- Историю БПЛА;
- Технологию пайки;
- основы аэродинамики.
- конструирования с использованием специальных элементов и других объектов и т.д.

##### *умения:*

- работать с паяльным оборудованием;
- пользоваться различными датчиками и компонентами;
- работать с дополнительной литературой, в интернете (изучать и обрабатывать информацию);
- самостоятельно решать технические задачи в процессе работы;
- излагать логически правильно действие своей модели (проекта).

### **2.2. Виды и формы контроля**

Формы контроля, применяемые в данной программе:

- Текущий – осуществляется в процессе освоения обучающимися программы. Может быть в виде тестового задания или контрольной работы.
- Промежуточный – предназначен для оценки уровня и качества освоения программы. Осуществляется в виде тестового задания и контрольной работы по окончании блока 4.

- **Итоговый** – осуществляется по завершению всего периода обучения по программе в виде защиты практико-ориентированной или исследовательской проектной работы.

При оценивании проектной работы используются следующие критерии:

- важность и актуальность затронутой проблемы;
- оригинальность подхода к решению проблемы;
- ясность и логичность изложения хода работы;
- степень завершенности работы;
- качество защиты проекта.

Номер блока	Предмет оценивания	Отметка	
		Не зачтено	Зачтено
<b>Блок 1</b>	Тестовое задание (текущий контроль)	Доля верных ответов составляет менее 60% от общего числа вопросов тестового задания.	Доля верных ответов составляет 60% и более от общего числа вопросов тестового задания.
<b>Блок 2</b>	Тестовое задание (текущий контроль)	Доля верных ответов составляет менее 60% от общего числа вопросов.	Доля верных ответов составляет 60% и более от общего числа вопросов

## II. СОДЕРЖАТЕЛЬНЫЙ РАЗДЕЛ

### 1. Учебный план

№ п/п	Наименование раздела	Содержание обучения
<b>Блок 1</b>	Устройство и принцип работы квадрокоптера	Инструктаж по технике безопасности. История БПЛА. Правовые основы безопасности при использовании беспилотной техники. Основы аэродинамики. Виды и строение БПЛА. Тестовое задание (текущий контроль)
<b>Блок 2</b>	Технология пайки. Основы электротехники	Обучение технике безопасной, пайке. Основы электротехники. Тестовое задание (текущий контроль)



## 2. Содержание учебно-тематического план

№ п/п	Наименование раздела, темы	Теория	Практика	Всего часов	Формы аттестации
<b>Блок 1.</b>	<b>Устройство и принцип работы квадрокоптера.</b>	<b>28</b>	<b>5,5</b>	<b>31,5</b>	
1.1	Инструктаж по технике безопасности.	1	1	2	Текущий
1.2	Основы безопасности при использовании БПЛА и элементов входящих в конструкцию.	4,5	0	4,5	
1.3	Законы РФ о беспилотной летательной аппаратов.	4,5	0	4,5	
1.4	Основы аэродинамики.	7	0	7	
1.5	Виды и строение БПЛА.	11	0	11	
1.6	Тестовое задание (текущий контроль).	0	4,5	4,5	
<b>Блок 2.</b>	<b>Технология пайки. Основы электротехники.</b>	<b>17</b>	<b>23,5</b>	<b>40,5</b>	
2.1	Технология пайки.	2,5	2	4,5	Текущий
2.2	Техника безопасности. Организация рабочего места.	2,5	0	2,5	
2.3	Паяльное оборудование и материалы для пайки. Оборудование и инструменты, использующиеся во время пайки.	2	2,5	4,5	
2.4	Вещества, используемые при пайке.	2	0	2	
2.5	Технология лужения и пайки.	2,5	2	4,5	
2.6	Подготовка и пайка проводов.	0	4,5	4,5	
2.7	Подготовка и пайка радиоэлементов.	0	4,5	4,5	

2.8	Пайка радиоэлементов на печатных платах.	0	4,5	4,5	
2.9	Основы электротехники.	4,5	0	4,5	
<b>2.10</b>	Тестовое задание (текущий контроль).	<b>1</b>	<b>3,5</b>	<b>4,5</b>	
	<b>Итого:</b>	<b>45</b>	<b>29</b>	<b>72</b>	

### 3.Общее содержание программы

#### **Блок 1. Изучением конструкции и систем БПЛА. Сборка отдельных систем БПЛА.**

*Тема 1. Инструктаж по технике безопасности. (2 часа).*

Теория (1 час). Правила техники безопасности.

Практика (1 час). Экскурсия по Кванториуму с демонстрацией пожарных выходов мест установки огнетушителей гидрантов объяснением правил покидания рабочих мест отработка пожарной тревоги.

*Тема 2. Основы безопасности при использовании БПЛА и элементов входящих в конструкцию. (4.5 часа).*

Теория (4,5 часа). Проводится лекционное занятие с пояснение опасности элементов питания таких как зарядное устройство Литий-полимерная батарея, работа винтов при больших оборотах и многое другое что имеет опасность при работе с БПЛА.

Практика (0 час).

*Тема 3. Законы РФ о беспилотной летательной аппаратов (4,5 часа).*

Теория (4,5 час). Проводится лекционное занятие с пояснение свода законов правовых норм по БПЛА, раскрывающие ответственность за приобретение или использования дронов в РФ.

Практика (0 час).

*Тема 4. Основы аэродинамики. (7 часа).*

Теория (7 час) Проводится лекция на тему Аэродинамика – это наука об общих законах движения газа (преимущественно воздуха), а также о взаимодействии газа с движущимися в нем телами.

Практика (0 час).

*Тема 5. Виды и строение БПЛА. (11 часа).*

Теория (11 час). Производим Осмотр рам квадрокоптеров, выявление сильных сторон конструкции и слабых методы их применения в промышленной среде и бытовой. Разбор рам на их части, выявляя конструктивные особенности такие как маневрирование, грузоподъёмность, обтекаемость, а также объём полезной нагрузки.

Практика (0 час).

*Тема 6. Тестовое задание (текущий контроль). (4,5 часа).*

Теория (0 час).

Практика (4,5 час). Проводится Тестовое задание.

## **Блок 2. Технология пайки. Основы электротехники.**

*Тема 1. Технология пайки. (4,5 часа).*

Теория (2,5 час). Получают теоретические знания о технологии пайки, в которой наглядным образом показаны правильные примеры выполнения упражнений по пайке.

Практика (2 час). Практикуют свои полученные навыки теоретическим путем в проктите с использованием паяльного оборудования.

*Тема 2. Техника безопасности. Организация рабочего места. (2,5 часа).*

Теория (2,5 час) Используя интерактивную доску производится показ видео материала, техника безопасности

Практика (0 час).

*Тема 3. Паяльное оборудование и материалы для пайки. Оборудование и инструменты, использующиеся во время пайки. (4,5 часа).*

Теория (2 час) Демонстрация на интерактивной доске оборудования, применяемого при пайке инструмента объяснение его принципа работы и бережного отношения.

Практика (2,5 час) Дается задание для настройки рабочего места и паяльного оборудования оценивание действия и порядок подготовки.

*Тема 4. Вещества, используемые при пайке. (2 часа).*

Теория (2час). Объяснения характеристик основных материалов применимых для пайки, олово, свинец, кадмий, сурьма, висмут, цинк, и т.д.

Температура плавления удельный вес и других характеристик нужных для пайки.

Практика (0 час).

*Тема 5. Технология лужения и пайки. (4,5 часа).*

Теория (2,5 час). Проводится лекция, в которой идет объяснения почему так важно лужение проводов, какие процессы в пайке это затрагивает что такое оксидная пленка для чего нужен флюс.

Практика (2час). В практическом плане применяются все знания получение в предыдущем занятии на паяльном оборудовании, отработка лужения.

*Тема 6. Подготовка и пайка проводов. (4,5 часа).*

Теория (0 час).

Практика (4,5 час). Подготовка оборудования для пайки, наладка выставления температур в зависимости от материала проведения ряда упражнения по пайки.

*Тема 7. Подготовка и пайка проводов. (4,5 часа).*

Теория (0 час).

Практика (4,5 час). Производится разные виды пайки проводов отработка задания учениками.

*Тема 8. Пайка радиоэлементов на печатных платах. (4,5 часа).*

Теория (0 час).

Практика (4,5 час). Производится работа по пайке на печатных платах транзисторов и других элементов. Просматривается правильность нанесения припоя и техника исполнения

*Тема 9. Основы электротехники. (4,5 часа).*

Теория (4,5 час). Проходит лекция, в ходе которой заостряется внимание на основной и ключевой момент таких как короткое замыкание полярность порядок подключение избежание данных неполадок и многое другое.

Практика (0 час).

*Тема 10.* Тестовое задание (текущий контроль) (4,5 часа).

Теория (0 час).

Практика (4,5 час) Проводится Тестовое задание.

### III. ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ РАЗДЕЛ

#### 1. Календарный учебный график

Продолжительность учебного года	Начало учебного года: январь 2022 года Окончание учебного года: Май 2022 года
Период реализации программы	Начало освоения программы: январь 2022 года Окончание освоения программы: май 2022 года
Количество недель в учебном году	18 учебных недель
Продолжительность учебной недели	5 дней (понедельник – пятница)
Сроки проведения каникул	01.06.2022-31.08.2022
Промежуточная аттестация обучающихся	
Итоговая аттестация	

## 2. Система условий реализации программы

### 2.1. Кадровые условия реализации программы

Обучение осуществляется высококвалифицированными педагогами - практиками, дополнительного образования, имеющими опыт обучения детей по программам дополнительного образования.

## 2.2. Психолого-педагогическое обеспечение программы

Для успешной реализации дополнительной общеразвивающей программы «С нуля до взлета» обеспечены следующие психолого-педагогические условия:

уважение взрослых к человеческому достоинству детей, формирование и поддержка их положительной самооценки, уверенности в собственных возможностях и способностях; использование в образовательной деятельности форм и методов работы с детьми, соответствующих их возрастным и индивидуальным особенностям (недопустимость как искусственного ускорения, так и искусственного замедления развития детей); построение образовательной деятельности на основе взаимодействия взрослых с детьми, ориентированного на интересы и возможности каждого ребенка и учитывающего социальную ситуацию его развития; поддержка взрослыми положительной, доброжелательной отношения детей друг к другу и взаимодействия детей друг с другом в разных видах деятельности; поддержка инициативы и самостоятельности детей в специфических для них

видах деятельности; возможность выбора детьми материалов, видов активности, участников совместной деятельности и общения:

поддержка родителей (законных представителей) в воспитании детей, охране и укреплении их здоровья, вовлечение семей непосредственно в образовательную деятельность.

## 2.3. Материально-техническое условие реализации программы

<b>Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий</b>	<b>Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий с перечнем основного оборудования</b>	<b>Фактический адрес учебного кабинета</b>
Учебная аудитория для проведения практических	Учебная аудитория для проведения практических занятий, оснащенная мебелью на 10 посадочных мест.	628460, Россия, Тюменская область, ХМАО-Югра,

занятий (Аэро)	<p style="text-align: center;">Оборудование:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• персональный компьютер педагога;</li> <li>• 10 компьютеров обучающихся;</li> <li>• интерактивная доска Smart Board SBM685iv5w с проектором;</li> <li>• паяльное оборудование;</li> <li>• наборы-конструкторы для сборки квадрокоптеров;</li> <li>• дрон dji mavic pro platinum;</li> <li>• дрон dji phantom 4 pro v2.0;</li> <li>• смартфоны и планшеты на базе Android;</li> <li>• моторы, датчики и электронные компоненты;</li> <li>• паяльная станция;</li> <li>• инструменты и расходные материалы для пайки;</li> <li>• термоклеевые пистолеты;</li> <li>• наборы ручных инструментов;</li> <li>• респираторы;</li> <li>• лампа настольная;</li> <li>• третья рука;</li> <li>• оргтехника;</li> <li>• канцтовары.</li> </ul>	г. Радужный, Аэропорт, кабинет 107, «Аэро-квантум».
----------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------

### ***Информационное обеспечение:***

- видеоматериалы разной тематики по программе;
- выход в сеть Интернет.

### ***Аппаратное обеспечение компьютеров:***

- процессор не ниже Core2 Duo;
- объем оперативной памяти не ниже 4 ГбDDR3;
- дисковое пространство на менее 128 Гб;

### ***Программное обеспечение:***

- операционная система Windows 10 Профессиональная и выше, или Ubuntu 20.04 и выше;
- архиватор файлов;
- пакет офисных программ;
- растровый графический редактор;
- браузер для веб-серфинга.

## **2.4. Учебно-методическое обеспечение программы**

В ходе реализации данной программы используется комбинированный метод обучения, при котором часть нового материала (или решения проблемы) излагается и объясняется педагогом сразу для всех учеников, после чего происходит закрепление знаний в процессе выполнения самостоятельного задания, и переход к другой части нового материала.

## **2.5. Список литературы для педагога**

1. Белинская, Ю.С. Реализация типовых маневров четырёхфунтового вертолета. Молодежный научно-технический вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2013. № 4.
2. Беспилотные летательные аппараты. – М.: Машиностроение, 2012. – 440 с.
3. Василин, Н. Я. Беспилотные летательные аппараты / Н.Я. Василин. – М.: Попурри, 2003. – 272 с.
4. Гурьянов, А. Е. Моделирование управления квадрокоптером. Инженерный вестник. МГТУ им. Н.Э. Баумана. Электрон. журн. 2014 №8



5. Ефимов. Е. Програмируем квадрокоптер на Arduino. <http://habrahabr.ru/post/227425>.
6. Институт транспорта и связи. Основы аэродинамики и динамики полета. Рига. 2010г.
7. 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.
8. Редакция Tom'sHardwareGuide. FPV- мультикоптеры: обзор технологии и железа. 25.06.2014. [http://www.thg.ru/consumer/obzor\\_fpv\\_multicopterov/print.html](http://www.thg.ru/consumer/obzor_fpv_multicopterov/print.html).
9. Рэндал У. Биард Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика / У. Биард Рэндал, У. МакЛэйн Тимоти. — Москва: Техносфера, 2015. — 312 с.

### **3.1. Список литературы для обучающихся**

Стасенко, А. Л. Физика полета / А. Л. Стасенко. – М.: Наука. Гл. ред. физ.-мат. лит., 1988. – 144 с. 2. Рэндал У. Биард, Тимоти У. МакЛэйн. Малые беспилотные летательные аппараты: теория и практика Москва: ТЕХНОСФЕРА, 2015. – 312 с. 3. Даль, Э.Н. Электроника для детей. Собираем простые схемы, экспериментируем с электричеством / Э. Н. Даль. – М.: Манн, Иванов и Фербер, 2017. – 288с.