

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение  
Свердловской области «Дворец молодёжи»  
Центр цифрового образования «IT-куб»

Принята на заседании  
научно-методического совета  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
Протокол № 5 от 30.05.2024 г.

Утверждена директором  
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»  
А. Н. Слизько  
Приказ № 663-д от 30.05.2024 г.

Рабочая программа  
к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе  
технической направленности

**«Лаборатория беспилотных летательных аппаратов»**

Возраст обучающихся: 8–17 лет

Авторы-составители общеразвивающей  
программы:  
Зубов П. Б.,  
педагог дополнительного  
образования,  
Завитаева М.П.,  
методист.

Разработчики рабочей программы:  
Зубов П. Б.,  
педагог дополнительного  
образования,  
Погадаева С.Н.,  
методист.

г. Екатеринбург, 2024.

## **I. Пояснительная записка**

Дополнительная общеобразовательная программа «Лаборатория беспилотных летательных аппаратов» имеет техническую направленность, что позволяет обучающимся приобщиться к инженерно-техническим знаниям в области авиамоделирования. В ходе обучения дети учатся не только создавать авиационные модели, но и запускают их, получают конечный результат в виде продолжительности полёта, чёткости и точности управления полётом, имеют возможность участия в соревнованиях различного уровня.

Программа «Лаборатория беспилотных летательных аппаратов» предназначена для детей в возрасте 8 -17 лет.

### **1.1. Особенности обучения в текущем учебном году по общеразвивающей программе.**

По уровню освоения программа общеразвивающая, *разноуровневая (стартовый, базовый, продвинутый уровни)*. Обеспечивает возможность обучения детей с любым уровнем подготовки.

Базовый уровень (Модуль 2, Модуль 3) – предназначен для обучающихся в возрасте 10–12 лет. Содержание базового уровня опирается на освоенный обучающимися материал стартового уровня, дополняет и расширяет его. Уровень предполагает освоение специализированных знаний, изучение основ теории динамического полета летательных аппаратов, формирование умения применять полученные знания и комбинировать их при изготовлении авиамоделей. Кроме того, базовый уровень подготовки включает в себя изучение основ черчения. При освоении данного уровня программы, обучающиеся осваивают основы проектирования и управления, радиоуправления и пилотирования летательным аппаратом.

Содержание программы учитывает возрастные и психологические особенности детей 8–17 лет, которые определяют выбор форм проведения занятий с обучающимися.

**Формы обучения и виды занятий.** очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (Закон №273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2.). Программа курса включает

групповые и индивидуальные формы работы обучающихся (в зависимости от темы занятия).

## **1.2 Особенности организации образовательной деятельности.**

Дополнительная общеразвивающая программа «Лаборатория беспилотных летательных аппаратов» предназначена для детей в возрасте 8–17 лет. Количество обучающихся в группе – 10 человек.

### **Режим занятий, объем общеразвивающей программы.**

Длительность одного занятия составляет 2 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю.

Объём общеразвивающей программы первого года обучения составляет 144 академических часа.

## **1.3 Цель и задачи программы**

**Цель программы:** создание условий для формирования творческого, конструкторского мышления, интереса к науке и технике через освоение навыков проектирования, конструирования и изготовления авиамоделей.

### ***Задачи:***

#### ***Обучающие:***

- сформировать представление о специальных понятиях и терминах в области авиамоделирования;
- сформировать представление об основах самолетостроения;
- сформировать представление об основах теории полета и управления самолетами;
- обучить приемам конструирования авиамоделей различных классов через создание простейших летающих моделей;
- обучить правилам работы с чертёжным, столярным и слесарным инструментом, материалами, применяемыми в авиамоделировании;
- научить основам технологической обработки различных конструкционных материалов, подготовки модельной техники к соревнованиям;

– обучить основам технического черчения, приемами и технологиями изготовления моделей.

***Развивающие:***

– способствовать развитию творческих способностей обучающихся с использованием межпредметных связей (информатика, технология, окружающий мир, физика, математика);

– развить информационную культуру учащихся за счет использования средств ИКТ для проектирования авиамоделей;

– сформировать и развить навыки работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;

– познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с оборудованием.

***Воспитательные:***

– способствовать воспитанию уважительного, продуктивного учебного сотрудничества и совместной деятельности со сверстниками в процессе проектной и учебно-исследовательской деятельности;

– развить стремление бережного отношения к технологической и окружающей среде;

– способствовать воспитанию аккуратности, дисциплинированности, ответственности за порученное дело;

– воспитать стремление к победе на соревнованиях, к улучшению качества моделей и творческих проектов.;

– воспитать у обучающихся чувство гордости за успехи отечественной авиации.

**1.3.1 Цели и задачи 2,3 модулей (Базовый уровень)**

**Цель:** способствовать развитию базовых технических навыков и знаний основ технологий изготовления авиамоделей, посредством занятий авиамоделированием.

***Обучающие:***

- познакомить со специальными понятиями и терминами в области черчения;
- сформировать представление об основах черчения и компьютерной графики;
- сформировать навык читать технические чертежи;
- обучить приемам и технологиям изготовления авиамоделей по технологической карте (алгоритмы выполнения модели);
- сформировать представление об азах аэродинамики и динамики полёта летательного аппарата;
- познакомить с правилами проведения и участия в соревнованиях и выставках.

***Развивающие:***

- сформировать и развить навыки самостоятельной работы при изготовлении и запуске авиамоделей;
- способствовать заинтересованности в самостоятельном расширении кругозора в области конструирования авиамоделей;
- развить навык осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать ее;
- способствовать стремлению к применению своего потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений, развитию творческих способностей.

***Воспитательные:***

- способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- способствовать воспитанию упорства в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;
- способствовать воспитанию аккуратности при работе с инструментами авиамоделирования;

**1.4. Изменение содержательной части программы, режима занятий и форм их проведения в текущем учебном году**

## **1.5. Планируемые результаты и способы их оценки Модуль 2,3 (Базовый уровень)**

### **Предметные результаты:**

- знание специальных понятий и терминов в области черчения;
- владение основами черчения и компьютерной графики;
- умение читать технические чертежи;
- владение приемами и технологиями изготовления авиамоделей по технологической карте;
- знание азов аэродинамики и динамики полёта летательного аппарата;
- знание и соблюдение правил проведения и участия в соревнованиях и выставках.

### **Личностные результаты:**

- устойчивый интерес к авиамоделному творчеству, мотивация к расширению кругозора в области авиамоделирования;
- стремление к применению потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений;
- проявление этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения;
- проявление упорства в преодолении трудностей, достижении поставленных задач.

### **Метапредметные результаты:**

- умение самостоятельно выполнять работу при изготовлении и запуске авиамоделей;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать ее;
- проявление внимательности и аккуратности при работе с инструментами и оборудованием;

**Система контроля знаний и умений учащихся:** представляется в виде учёта результатов по итогам выполнения заданий отдельных кейсов и

посредством наблюдения, отслеживания динамики развития учащегося.

## II. Календарный учебный график на 2024-2025 учебный год

Таблица 1

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	36
2.	Количество учебных дней	74
3.	Количество часов в неделю	4
4.	Количество часов	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	9 сентября
8.	Выходные дни	1 января – 8 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

Таблица 2

Дата проведения занятий АВИА 5.2	№ п/п	Название раздела, темы занятия	Кол-во часов				Форма занятия очно/ заочно
			Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
09.09		<b>1. Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ.</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	Очно
11.09		2. Классификация свободнолетающих авиамodelей по FAI	2	2	0	–	Очно
16.09		2. Классификация свободнолетающих авиамodelей по FAI	2	2	0	–	Очно
<b>3. Схематическая модель планера свободного полёта</b>			<b>66</b>	<b>9</b>	<b>57</b>	<b>0</b>	
18.09	3.1	Чертёж модели М 1:1	2	1	1	–	Очно
23.09		Чертёж модели М 1:1	2	0	2	–	Очно
25.09	3.2	Изготовление модели: стабилизатор	2	1	1	–	Очно
30.09		Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	–	Очно
02.10		Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	–	Очно
07.10		Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	–	Очно
09.10	3.3	Изготовление модели: киль	2	0	2	–	Очно
14.10		Изготовление модели: киль	2	0	2	–	Очно



16.10		Изготовление модели: киль	2	0	2	–	Очно
21.10	3.4	Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	1	5	–	Очно
23.10		Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	0	2	–	Очно
28.10		Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	0	2	–	Очно
30.10	3.5	Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	1	5	–	Очно
06.11		Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	0	2	–	Очно
11.11		Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	0	2	–	Очно
13.11	3.6	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	1	7	–	Очно
18.11		Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	–	Очно
20.11		Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	–	Очно
25.11		Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	–	Очно
27.11	3.7	Изготовление модели: пилон крыла	2	1	5	–	Очно
02.12		Изготовление модели: пилон крыла	2	0	2	–	Очно
04.12		Изготовление модели: пилон крыла	2	0	2	–	Очно
09.12	3.8	Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой	2	1	1	–	Очно
11.12		Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой	2	0	2	–	Очно
16.12		Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой	2	0	2	–	Очно
18.12	3.9	Регулировочные полёты	2	1	1	–	Очно
23.12		Регулировочные полёты	2	0	2	–	Очно
25.12		Регулировочные полёты	2	0	2	–	Очно
30.12	3.10	Соревнования	2	0	2	–	Очно
13.01		Соревнования	2	0	2	–	Очно
15.01		Соревнования	2	0	2	–	Очно
20.01		Соревнования	2	0	2	–	Очно
22.01	3.11	Итоговое занятие. Промежуточный контроль	2	0	2	–	Очно
<b>4. Схематическая радиоуправляемая модель электrolёта</b>			<b>72</b>	<b>12</b>	<b>58</b>	<b>2</b>	
27.01	4.1	Чертёж модели М 1:1	2	1	1	–	Очно
29.01		Чертёж модели М 1:1	2	1	1	–	Очно
03.02		Чертёж модели М 1:1	2	0	2	–	Очно
05.02	4.2	Изготовление модели: стабилизатор	2	1	1	–	Очно
10.02		Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	–	Очно
12.02		Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	–	Очно
17.02	4.3	Изготовление модели: киль	2	0	2	–	Очно

19.02		Изготовление модели: киль	2	0	2	–	Очно
19.02		Изготовление модели: киль	2	0	0	2	Заочно
26.02	4.4	Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	1	1	–	Очно
03.03		Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	0	2	–	Очно
05.03		Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	0	2	–	Очно
10.03	4.5	Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления	2	1	1	–	Очно
12.03		Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления	2	0	2	–	Очно
17.03		Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления	2	0	2	–	Очно
19.03	4.6	Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	1	1	–	Очно
24.03		Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	0	2	–	Очно
26.03		Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	0	2	–	Очно
31.03	4.7	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	1	1	–	Очно
02.04		Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	–	Очно
07.04		Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	–	Очно
09.04	4.8	Изготовление модели: пилон крыла	2	1	1	–	Очно
14.04		Изготовление модели: пилон крыла	2	0	2	–	Очно
16.04		Изготовление модели: пилон крыла	2	0	2	–	Очно
21.04	4.9	Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой	2	1	1	–	Очно
23.04		Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой	2	0	2	–	Очно
28.04		Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой	2	0	2	–	Очно
30.04	4.10	Изготовление модели: установка системы управления	2	1	1	–	Очно
05.05		Изготовление модели: установка системы управления	2	0	2	–	Очно
07.05		Изготовление модели: установка системы управления	2	0	2	–	Очно
12.05	4.11	Регулировочные полёты	2	1	1	–	Очно
14.05		Регулировочные полёты	2	0	2	–	Очно
19.05	4.12	Соревнования	2	0	2	–	Очно
21.05		Соревнования	2	0	2	–	Очно
26.05		Соревнования	2	0	2	–	Очно

28.05	4.13	Итоговое занятие.	2	0	2	–	Очно
<b>Итого:</b>			<b>144</b>	<b>26</b>	<b>116</b>	<b>2</b>	

**Содержание учебных занятий, вынесенных на заочное обучение  
(самостоятельная работа)**

№ п/п	Дата проведения	Тема занятия	Содержание занятия	Форма контроля	Количество часов
1	19.02	Изготовление модели: киль	Изготовление киля схематического планера: Изготовление передней и задней кромок киля, изготовление внутреннего набора. Сборка-склейка каркаса киля. Обработка заготовки киля по профилю. Изготовление руля направления. Пришивание «восьмёркой» руля направления к килю. Изготовление кабанчика механизации и вклеивание его в руль направления.	Выполнение практических заданий, визуальный контроль	2

### **III. Учебно-методические материалы**

#### ***Список литературы, использованной при написании программы:***

1. Великие летчики мира. 100 историй о покорителях неба / Николай Бодрихин. — Москва: ЗАО Издательство Центрполиграф, 2011. – 255 с.
2. Красильщиков А. П. Планеры России: энциклопедия / А. П. Красильщиков. - Изд. 2-е, доп. - [Б. м.]: Polycon press, 2005. – 349 с.
3. Научно-техническая номинация: сборник программ лауреатов VII Всероссийского конкурса. – Вып. 1. - М.ГОУДОД ФЦТТУ: 2007. – 173 с.
4. Нерадков М. Собираем модели самолетов. 3-е издание, исправл. - Москва: ООО Издательство «Цейхгауз» 2015. – 96 с.
5. Никитин В. В. Инновационное авиамоделирование для начинающих. Часть 2 – Ростов-на-Дону, – ООП ГБОУ ДОД РО ОЦТТУ: 2013. – 64 с.
6. Никулин С. К. Техническое творчество учащихся (история, опыт, перспективы): (учебное пособие) / С. К. Никулин, Г. А. Полтавец, Э. И. Тутова; Гос. образовательное учреждение дополн. образования детей " Федеральный центр технического творчества учащихся". - Москва : ГОУДОД ФЦТТУ, 2010. – 79.
7. Моделирование устойчивости и управляемости летательных аппаратов: учебное пособие / А. Д. Припадчев, А. А. Горбунов, А. Г. Магдин. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 116 с.
8. Хазанов Д. Б. Су-2 принимает бой. Чудо-оружие или "самолет-шакал": по сталинскому заданию / Дмитрий Хазанов. - Москва: Яуза: Эксмо, 2010. - 95 с.

#### ***Электронные ресурсы:***

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. [Электронный ресурс]. URL: <https://coollib.com/b/322192/read> (дата обращения 01.04.2024);
2. Всё о беспилотных летательных аппаратах, системах и комплексах. Современные тенденции, новости и история. [Электронный

ресурс]. URL: [https:// www.reaa.ru/cgi-bin/yabb/YaBB.pl?board=uav](https://www.reaa.ru/cgi-bin/yabb/YaBB.pl?board=uav) (дата обращения 01.04.2024);

3. История развития беспилотной авиации в армии СССР и России. [Электронный ресурс]. URL: [https:// arsenal-info.ru/b/book/3398882726/41](https://arsenal-info.ru/b/book/3398882726/41) (дата обращения 01.04.2024);

***Литература, рекомендованная обучающимся:***

1. Дроговоз И.Г. Странные летающие объекты. – Минск: Хорвест, 2003. – 384 с.

2. Медведь А. Н. Пикирующий бомбардировщик Пе-2. "Пешка", ставшая ферзем / Александр Медведь, Дмитрий Хазанов. - Москва: Яуза [и др.], 2007. – 151 с.

3. Растренин О. В. Легендарный Ил-2. Как "летающий танк" стал "черной смертью" / Олег Растренин. - Москва: Эксмо: Яуза, 2012. - 159 с.

4. Хазанов Д. Б. Су-2 принимает бой. Чудо-оружие или "самолет-шакал"? по сталинскому заданию / Дмитрий Хазанов. - Москва: Яуза: Эксмо, 2010. - 95 с.

5. Якубович Н. В. Истребитель Як-9: заслуженный "фронтовик" / Николай Якубович. - Москва: Эксмо [и др.], 2008. – 106 с.

6. Якубович Н. В. Ту-2 [Текст]: лучший бомбардировщик Великой Отечественной / Николай Якубович. - Москва: Яуза: Коллекция, 2010. – 95 с.

***Электронные ресурсы:***

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. [Электронный ресурс]. URL: [https:// coollib.com/b/322192/read](https://coollib.com/b/322192/read) (дата обращения 01.05.2024);

2. Всё о беспилотных летательных аппаратах, системах и комплексах. Современные тенденции, новости и история. [Электронный ресурс]. URL: [https:// www.reaa.ru/cgi-bin/yabb/YaBB.pl?board=uav](https://www.reaa.ru/cgi-bin/yabb/YaBB.pl?board=uav) (дата обращения 01.05.2024);

3. История развития беспилотной авиации в армии СССР и России.  
[Электронный ресурс]. URL: [https:// arsenal-info.ru/b/book/3398882726/41](https://arsenal-info.ru/b/book/3398882726/41) (дата обращения 01.05.2024).

## **IV. Условия реализации программы**

### **Материально-техническое обеспечение**

#### **Требования к помещению:**

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СП 2.4.3648-20 для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и рабочим местом для педагога.

Испытательные полеты и соревнования для бумажных моделей самолетов проводятся в закрытом помещении, размером не менее чем 3х8 метров. Практические полеты и соревнования других моделей самолетов проводятся на открытой местности, где отсутствуют различные препятствия, автодороги. Для начальных полетов лётное поле должно иметь диаметр не менее 300 метров.

#### **Оборудование:**

- верстак слесарный, верстак столярный, стеллаж для хранения заготовок;
- компьютер, электронный «симулятор»;
- мульти-видео система;
- заточной станок (наждак),
- станок сверлильный (электродрель),
- универсальный малый деревообрабатывающий станок;
- компрессор малой мощности (для аэрографа);
- зарядное устройство для элементов питания 2 шт.;
- станок лазерной резки типа RABBIT 6090 (мощностью не менее 80 Вт.с программой Lazer Cut);
- фрезерный 3х координатный станок с ЧПУ (рабочий стол 600х900, программа NC Studio);
- компьютерный класс с программным обеспечением:
- программа «Inventor»;

- программа «Profil»;
- компрессор низкого давления;
- вакуумная система (на базе вакуумных насосов производительностью не менее 40 л/мин.)

- вытяжной шкаф;
- зарядные устройства для литий-полимерных аккумуляторов.

*Инструменты (на группу из 10 человек):*

- карандаш простой	10 шт
- линейка инструментальная 300 мм	10 шт.
- линейка инструментальная 1000 мм	1 шт.
- ножницы для бумаги	10 шт.
- ножницы портновские малые	3 шт.
- ножницы портновские кромочные	1 шт.
- нож-резак	10 шт
- лобзик с пилками	10 шт.
- рубанок «детский»	5 шт.
- рубанок	5 шт.
- пассатижи средние	5 шт.
- круглогубцы средние	5 шт.
- набор напильников слесарных	10 шт.
- ножовка по металлу	5 шт.
- ножовочные полотна по металлу	20 шт.
- ножовка по дереву	5 шт
- набор надфилей	10 шт
- набор свёрл 0,5-10мм.	3 шт
- штангенциркуль с глубиномером	3 шт.
- дрель ручная механическая	2 шт.
- угольник инструментальный	3 шт
- угломер	1 шт.
- аэрограф	1 шт.



- электропаяльник 25 и 100вт. 2 шт.
- тисы слесарные №12 5 шт.
- тисы настольные 3 шт.

*Материалы:*

- клей «Момент-столярный» 3 кг
- клей «Титан» или «Мастер» 3 кг
- лак «НЦ» 0,5 кг
- краска «НЦ» разных цветов 5 кг
- растворитель для нитрокрасок 10л
- резина авиамодельная 3 кг
- плёнка лавсановая 30
- бумага наждачная разной зернистости 4 м2
- проволока ОВС 0,5-3,0 мм. 5 м
- рейки деревянные разного сечения 250 шт.
- фанера авиационная 0,5-3,0мм. 2 м2
- олово, припой, канифоль, паяльная кислота 3 шт.
- клей эпоксидный 1 кг
- стеклоткань 0,06мм. 1 м
- бумага чертёжная А4 180 гр. 3 шт.

*Средства защиты:*

- перчатки хирургические 30 шт.
- перчатки резиновые 20 шт.
- перчатки х/б 10 шт.
- респиратор 10 шт.