

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:  
Яцин В.В.,  
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

| №<br>п/п | Основные<br>характеристики образовательного<br>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<br>занятий<br>АВИА 3.2, АВИА 4.2         | №<br>п/п | Название раздела, темы занятия  | Кол-во часов |          |           |                           | Форма<br>занятия<br>очно/<br>заочно |
|--|----------|---|--------------|----------|-----------|---------------------------|-------------------------------------|
|  |          |   | Всего        | Теория   | Практика  | Самостоятельная<br>работа |                                     |
| 10.09  |          | <b>1. Введение в образовательную программу.<br/>Инструктаж по ТБ.</b> | <b>2</b>     | <b>2</b> | <b>0</b>  | <b>0</b>                  | Очно                                |
| 12.09  |          | 2. Классификация свободнолетающих<br>авиамоделей по FAI               | 2            | 2        | 0         | –                         | Очно                                |
| 17.09  |          | 2. Классификация свободнолетающих<br>авиамоделей 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>                  |                                     |
| 19.09  | 3.1      | Чертёж модели М 1:1   | 2            | 1        | 1         | –                         | Очно                                |
| 24.09  |          | Чертёж модели М 1:1   | 2            | 0        | 2         | –                         | Очно                                |
| 26.09  | 3.2      | Изготовление модели: стабилизатор                                     | 2            | 1        | 1         | –                         | Очно                                |
| 01.10  |          | Изготовление модели: стабилизатор                                     | 2            | 0        | 2         | –                         | Очно                                |
| 03.10  |          | Изготовление модели: стабилизатор                                     | 2            | 0        | 2         | –                         | Очно                                |
| 08.10  |          | Изготовление модели: стабилизатор                                     | 2            | 0        | 2         | –                         | Очно                                |
| 10.10  | 3.3      | Изготовление модели: киль   | 2            | 0        | 2         | –                         | Очно                                |
| 15.10  |          | Изготовление модели: киль   | 2            | 0        | 2         | –                         | Очно                                |
| 17.10  |          | Изготовление модели: киль   | 2            | 0        | 2         | –                         | Очно                                |



|   |      |   |           |           |           |          |      |
|---|------|---|-----------|-----------|-----------|----------|------|
| 22.10   | 3.4  | Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля               | 2         | 1         | 5         | –        | Очно |
| 24.10   |      | Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля               | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 29.10   |      | Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля               | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 31.10   | 3.5  | Изготовление модели: нервюры крыла модели               | 2         | 1         | 5         | –        | Очно |
| 05.11   |      | Изготовление модели: нервюры крыла модели               | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 07.11   |      | Изготовление модели: нервюры крыла модели               | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 12.11   | 3.6  | Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла            | 2         | 1         | 7         | –        | Очно |
| 14.11   |      | Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла            | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 19.11   |      | Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла            | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 21.11   |      | Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла            | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 26.11   | 3.7  | Изготовление модели: пилон крыла                        | 2         | 1         | 5         | –        | Очно |
| 28.11   |      | Изготовление модели: пилон крыла                        | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 03.12   |      | Изготовление модели: пилон крыла                        | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 05.12   | 3.8  | Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой | 2         | 1         | 1         | –        | Очно |
| 10.12   |      | Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 12.12   |      | Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 17.12   | 3.9  | Регулировочные полёты                                   | 2         | 1         | 1         | –        | Очно |
| 19.12   |      | Регулировочные полёты                                   | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 24.12   |      | Регулировочные полёты                                   | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 26.12   | 3.10 | Соревнования  | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 09.01   |      | Соревнования  | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 14.01   |      | Соревнования  | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 16.01   |      | Соревнования  | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 21.01   | 3.11 | Итоговое занятие. Промежуточный контроль                | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| <b>4. Схематическая радиоуправляемая модель электrolёта</b> |      |   | <b>72</b> | <b>12</b> | <b>60</b> | <b>0</b> |      |
| 23.01   | 4.1  | Чертёж модели М 1:1                                     | 2         | 1         | 1         | –        | Очно |
| 28.01   |      | Чертёж модели М 1:1                                     | 2         | 1         | 1         | –        | Очно |
| 30.01   |      | Чертёж модели М 1:1                                     | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 04.02   | 4.2  | Изготовление модели: стабилизатор                       | 2         | 1         | 1         | –        | Очно |
| 06.02   |      | Изготовление модели: стабилизатор                       | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 11.02   |      | Изготовление модели: стабилизатор                       | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 13.02   | 4.3  | Изготовление модели: киль                               | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 18.02   |      | Изготовление модели: киль                               | 2         | 0         | 2         | –        | Очно |
| 20.02   |      | Изготовление модели: киль                               | 2         | 0         | 2         | -        | Очно |

|               |      |   |            |           |            |          |      |
|---------------|------|---|------------|-----------|------------|----------|------|
| 25.02         | 4.4  | Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля                                   | 2          | 1         | 1          | –        | Очно |
| 27.02         |      | Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля                                   | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 04.03         |      | Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля                                   | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 06.03         | 4.5  | Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления | 2          | 1         | 1          | –        | Очно |
| 11.03         |      | Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 13.03         |      | Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 18.03         | 4.6  | Изготовление модели: нервюры крыла модели                                   | 2          | 1         | 1          | –        | Очно |
| 20.03         |      | Изготовление модели: нервюры крыла модели                                   | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 25.03         |      | Изготовление модели: нервюры крыла модели                                   | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 27.03         | 4.7  | Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла                                | 2          | 1         | 1          | –        | Очно |
| 01.04         |      | Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла                                | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 03.04         |      | Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла                                | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 08.04         | 4.8  | Изготовление модели: пилон крыла  | 2          | 1         | 1          | –        | Очно |
| 10.04         |      | Изготовление модели: пилон крыла  | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 15.04         |      | Изготовление модели: пилон крыла  | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 17.04         | 4.9  | Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой                     | 2          | 1         | 1          | –        | Очно |
| 22.04         |      | Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой                     | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 24.04         |      | Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой                     | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 29.04         | 4.10 | Изготовление модели: установка системы управления                           | 2          | 1         | 1          | –        | Очно |
| 06.05         |      | Изготовление модели: установка системы управления                           | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 08.05         |      | Изготовление модели: установка системы управления                           | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 13.05         | 4.11 | Регулировочные полёты   | 2          | 1         | 1          | –        | Очно |
| 15.05         |      | Регулировочные полёты   | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 20.05         | 4.12 | Соревнования  | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 22.05         |      | Соревнования  | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 27.05         |      | Соревнования  | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| 29.05         | 4.13 | Итоговое занятие.   | 2          | 0         | 2          | –        | Очно |
| <b>Итого:</b> |      |   | <b>144</b> | <b>26</b> | <b>118</b> | <b>0</b> |      |

### **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 «Profili»;
- 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.