

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.

Продвинутый уровень (Модуль 4) – предназначен для обучающихся в возрасте 12–17 лет. Предполагает свободное владение специализированной терминологией и понятиями, доступ к начальным профессиональным знаниям. После обучения по модулю данного уровня сложности обучающиеся сумеют самостоятельно проектировать, изготавливать, настраивать и уверенно управлять авиационной моделью. Данный модуль позволит обучающимся освоить компьютерную графику в программе «Inventor». Изучение инструментария программ проходит на простейших промерах вначале плоских деталей и элементов конструкций авиационных моделей, а затем и на объёмных деталях.

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 3 академических часа, периодичность занятий – 2 раза в неделю. Объем общеразвивающей программы первого года обучения составляет 216 академических часов.

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 авиамodelей;
- 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 4 Модуля (Продвинутый уровень)

Цель: создание условий для углублённого развития базовых технических и конструкторских навыков и знаний основ технологий изготовления авиамodelей.

Задачи:

Обучающие:

- сформировать представление из теоретических и практических знаний, необходимых для создания более сложных летательных аппаратов;

- расширить и закрепить знания по авиационной и авиамодельной технике, по основам аэродинамики и методике проведения технических расчетов;

- обучить особенностям регулировки и управления моделью самолета;
- познакомить с основами 2D и 3D проектирования;
- познакомить с основами компьютерной графики;
- познакомить с особенностями построения авиационных моделей с применением информационных технологий.

Развивающие:

- способствовать развитию усердия и терпения в работе над моделью и освоении знаний;

- способствовать развитию инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;

- развить способность самостоятельно решать поставленную задачу;
- продолжить формирование и развитие информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации.

Воспитательные:

- научить действовать коллективно в составе одной команды для достижения высоких спортивных результатов;

- способствовать воспитанию уважительного отношения к труду;
- способствовать укреплению спортивного духа, способности сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;

- прививать культуру организации рабочего места, правила обращения со сложными и опасными инструментами.

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 4 (Продвинутый уровень)

Предметные результаты:

- углублённое знание по авиационной и авиамодельной технике, основ аэродинамики и методике проведения технических расчетов;
- знание теоретических и практических знаний, необходимых для создания более сложных летательных аппаратов;
- умение пользоваться основными инструментами 2D и 3D проектирования;
- знание основ компьютерной графики;
- знание особенностей построения авиационных моделей с применением информационных технологий;
- умение самостоятельно настроить и уверенно управлять в пределах видимости, авиационной моделью с радиоуправлением, построенной своими руками.

Личностные результаты:

- проявление усердия и терпения в работе над моделью и освоении знаний;
- проявление уважительного отношения к своему и чужому труду, бережное отношение к используемому оборудованию и материалам;
- стремление самостоятельно решить поставленную задачу;
- проявление спортивного духа, способности сохранять уважение к соперникам, и преодолевать стресс во время обучения и соревнований;

Метапредметные результаты:

- наличие признаков информационной культуры, умение ориентироваться в информационных потоках и работать с разными источниками информации;
- стремление к развитию инженерно-конструкторской, исследовательской и проектной деятельности;
- умение действовать коллективно в составе одной команды для достижения высоких спортивных результатов;

– владение культурой организации рабочего места, правилами обращения со сложными и опасными инструментами.

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	6
4.	Количество часов	216
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 8.4	№ п/п	Название раздела, темы занятий	Кол-во часов				Форма занятия очно/ заочно
			Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
1. Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ.			2	1	1	0	
11.09		Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ. Лекция на тему «Что значит быть честным?»	2	1	1	–	Очно
2. Основы компьютерной графики			34	11	23	0	
11.09	2.1	Обзор программы «Inventor».	1	1	0	–	Очно
14.09		Создание персонального проекта	1	0	1	–	Очно
14.09	2.2	Обзор программы «Inventor».	2	1	1	–	Очно
18.09	2.3	Создание персонального проекта	2	1	1	–	Очно
18.09	2.4	Панель управления программы «Inventor»	2	1	1	–	Очно
21.09		Инструменты при работе с 2D эскизом, зависимости.	2	1	1	–	Очно
18.09	2.5	Создание 2D эскиза в программе «Inventor»	1	1	0	–	Очно
25.09		Создание 2D эскиза в программе «Inventor»	3	0	3	–	Очно
25.09	2.5	Панель управления и Инструментарий «3D»	2	1	1	–	Очно

		графики					
25.09	2.6	Создание «3D» моделей в программе «Inventor»	1	1	0	–	Очно
28.09		Создание «3D» моделей в программе «Inventor»	3	0	3	–	Очно
02.10	2.7	Создание «3D» модели киля самолёта в программе «Inventor»	3	2	1	–	Очно
05.10		Создание «3D» модели киля самолёта в программе «Inventor»	3	0	3	–	Очно
09.10	2.8	Создание «3D» модели стабилизатора электrolёта в программе «Inventor»	3	1	2	–	Очно
12.10		Создание «3D» модели стабилизатора электrolёта в программе «Inventor»	1	0	1	–	Очно
12.10	2.9	Создание «3D» модели фюзеляжа электrolёта в программе «Inventor»	2	1	1	–	Очно
16.10		Создание «3D» модели фюзеляжа электrolёта в программе «Inventor»	1	1	0	–	Очно
16.10		Создание «3D» модели фюзеляжа электrolёта в программе «Inventor»	2	0	2	–	Очно
19.10		Создание «3D» модели фюзеляжа электrolёта в программе «Inventor»	1	0	1	–	Очно
19.10	2.10	Итоговое занятие. Промежуточный контроль	2	0	2	–	Очно
3. Изготовление крыла и оперения электrolёта «F5g»			80	19	61	0	
23.10	3.1	Конструкция станка лазерной резки с ЧПУ. Порядок работы	1	1	0	–	Очно
23.10		Конструкция станка лазерной резки с ЧПУ. Порядок работы	2	0	2	–	Очно
26.10		Конструкция станка лазерной резки с ЧПУ. Порядок работы	1	0	1	–	Очно
26.10	3.2	Чертёж электrolёта в М1:1.	2	1	1	–	Очно
30.10		Чертёж электrolёта в М1:1.	2	0	2	–	Очно
30.10	3.3	Киль и Стабилизатор наборный в программе «Profili»	1	1	0	–	Очно
31.10		Киль и Стабилизатор наборный в программе «Profili»	3	0	3	–	Очно
02.11	3.4	Материалы и Режимы резания. Нервюры киля и стабилизатора	3	1	2	–	Очно
06.11		Материалы и Режимы резания. Нервюры киля и стабилизатора	1	0	1	–	Очно
06.11	3.5	Изготовление продольных элементов киля и стабилизатора	2	1	1	–	Очно
09.11		Изготовление продольных элементов киля и стабилизатора	2	0	2	–	Очно
09.11	3.6	Сборка стабилизатора и руля высоты	1	1	0	–	Очно
13.11		Сборка стабилизатора и руля высоты	3	0	3	–	Очно
16.11	3.7	Сборка киля и руля направления	3	1	2	–	Очно
20.11		Сборка киля и руля направления	1	0	1	–	Очно
20.11	3.8	Крыло наборное в программе «Profili»	2	1	1	–	Очно
23.11		Крыло наборное в программе «Profili»	2	0	2	–	Очно

23.11	3.9	Изготовление нервюр крыла	1	1	0	–	Очно
27.11		Изготовление нервюр крыла	3	0	3	–	Очно
30.11	3.10	Изготовление продольных элементов крыла	3	1	2	–	Очно
04.12		Изготовление продольных элементов крыла	1	0	1	–	Очно
04.12	3.11	Сборка каркаса крыла	2	1	1	–	Очно
07.12		Сборка каркаса крыла	2	0	2	–	Очно
07.12	3.12	Сборка каркаса и поперечного набора крыла	1	1	0	–	Очно
11.12		Сборка каркаса и поперечного набора крыла	3	0	3	–	Очно
14.12	3.13	Приклейка обшивки	3	1	2	–	Очно
18.12		Приклейка обшивки	1	0	1	–	Очно
18.12	3.14	Изготовление каркаса элеронов	2	1	1	–	Очно
21.12		Изготовление каркаса элеронов	2	0	2	–	Очно
21.12	3.15	Сборка каркаса и поперечного набора элеронов	1	1	0	–	Очно
25.12		Сборка каркаса и поперечного набора элеронов	3	0	3	–	Очно
28.12	3.16	Приклейка обшивки на элероны	3	1	2	–	Очно
11.01		Приклейка обшивки на элероны	1	0	1	–	Очно
11.01	3.17	Изготовление и установка в крыло площадок для сервоприводов	2	1	1	–	Очно
15.01		Изготовление и установка в крыло площадок для сервоприводов	2	0	2	–	Очно
15.01	3.18	Окончательная сборка крыла	1	1	0	–	Очно
18.01		Окончательная сборка крыла	3	0	3	–	Очно
22.01		Окончательная сборка крыла	2	0	2	–	Очно
22.01	3.19	Оклейка крыла плёнкой	1	1	0	–	Очно
25.01		Оклейка крыла плёнкой	3	0	3	–	
29.01	3.20	Итоговое занятие. Промежуточный контроль	2	0	2	–	
4. Изготовление фюзеляжа модели из композитов			56	16	40	0	
29.01	4.1	Конструкция фрезерного станка с ЧПУ. Материалы, инструмент	1	1	0	–	Очно
01.02		Конструкция фрезерного станка с ЧПУ. Материалы, инструмент	1	0	1	–	Очно
01.02	4.2	Создание программы обработки формы для выклейки фюзеляжа	2	1	1	–	Очно
05.02		Создание программы обработки формы для выклейки фюзеляжа	2	1	1	–	Очно
05.02	4.3	Отработка программы для чернового фрезерования формы	1	1	0	–	Очно
08.02		Отработка программы для чернового фрезерования формы	3	1	2	–	Очно
12.02		Отработка программы для чернового фрезерования формы	3	0	3	–	Очно
15.02		Отработка программы для чернового фрезерования формы	1	0	1	–	Очно
15.02	4.4	Отработка программы для чистового фрезерования формы	2	1	1	–	Очно
19.02		Отработка программы для чистового фрезерования формы	3	1	2	–	Очно

22.02		Отработка программы для чистового фрезерования формы	3	0	3	–	Очно
26.02	4.5	Изготовление формы для выклейки фюзеляжа модели	3	1	2	–	Очно
01.03		Изготовление формы для выклейки фюзеляжа модели	1	0	1	–	Очно
01.03	4.6	Подготовка формы и материалов для выклейки фюзеляжа модели.	2	1	1	–	Очно
05.03		Подготовка формы и материалов для выклейки фюзеляжа модели.	3	1	1	–	Очно
12.03		Подготовка формы и материалов для выклейки фюзеляжа модели.	1	0	1	–	Очно
12.03	4.7	Изготовление заготовки фюзеляжа модели в форме.	2	1	1	–	Очно
15.03		Изготовление заготовки фюзеляжа модели в форме.	3	1	2	–	Очно
19.03		Изготовление заготовки фюзеляжа модели в форме.	1	0	1	–	Очно
19.03	4.8	Изготовление площадки для крепления сервоприводов.	2	1	1	–	Очно
22.03	4.9	Окончательная сборка модели.	3	1	2	–	Очно
26.03		Окончательная сборка модели.	3	0	3	–	Очно
29.03		Окончательная сборка модели.	2	0	2	–	Очно
29.03	4.10	Установка системы управления	1	1	0	–	Очно
02.04		Установка системы управления	3	1	2	–	Очно
05.04		Установка системы управления	2	0	2	–	Очно
05.04	4.11	Итоговое занятие. Промежуточный контроль	1	0	1	–	Очно
09.04		Итоговое занятие. Промежуточный контроль	1	0	1	–	Очно
5. Практические полёт			42	5	37	0	
09.04	5.1	Полёты на продолжительность: регулировочные полёты	2	1	1	–	Очно
12.04		Полёты на продолжительность: регулировочные полёты	2	0	2	–	Очно
12.04	5.2	Полёты на продолжительность: триммирование модели	1	0	1	–	Очно
16.04		Полёты на продолжительность: триммирование модели	1	0	1	–	Очно
16.04	5.3	Полёты на продолжительность: отработка старта модели	2	1	1	–	Очно
19.04		Полёты на продолжительность: отработка старта модели	2	0	2	–	Очно
19.04	5.4	Полёты на продолжительность: настройка и отработка системы торможения на посадке	1	0	1	–	Очно
23.04		Полёты на продолжительность: настройка и отработка системы торможения на посадке	1	0	1	–	Очно
23.04	5.5	Полёты на точность посадки и продолжительность: полёты с ограничением времени работы двигателя	2	0	2	–	Очно

26.04		Полёты на точность посадки и продолжительность: полёты с ограничением времени работы двигателя	2	0	2	–	Очно
26.04	5.6	Полёты на точность посадки и продолжительность: полёты с ограничением набора высоты	1	1	0	–	Очно
30.04		Полёты на точность посадки и продолжительность: полёты с ограничением набора высоты	3	0	3	–	Очно
03.05		Полёты на точность посадки и продолжительность: полёты с ограничением набора высоты	2	0	2	–	Очно
03.05	5.7	Полёты на точность посадки и продолжительность: полёты в восходящих потоках	1	1	0	–	Очно
07.05		Полёты на точность посадки и продолжительность: полёты в восходящих потоках	3	0	2	–	Очно
10.05		Полёты на точность посадки и продолжительность: полёты в восходящих потоках	2	0	2	–	Очно
10.05	5.8	Соревнования и участие в массовых мероприятиях	1	1	0	–	Очно
14.05		Соревнования и участие в массовых мероприятиях	3	0	3	–	Очно
17.05		Соревнования и участие в массовых мероприятиях	3	0	3	–	Очно
21.05		Соревнования и участие в массовых мероприятиях	3	0	3	–	Очно
24.05		Соревнования и участие в массовых мероприятиях	2	0	2	–	Очно
24.05	5.9	Итоговое занятие. Промежуточный контроль	1	0	1	–	Очно
28.05		Итоговое занятие. Промежуточный контроль	1	0	1	–	Очно
28.05	6.	Итоговое занятие	2	0	2	–	Очно
			216	52	164	0	

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.