

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 26.05.2022 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А. Н. Слизько
Приказ № 551-д от 27.05.2022 г.

Рабочая программа второго года обучения по дополнительной
общеобразовательной общеразвивающей программе технической
направленности

«Лаборатория беспилотных летательных аппаратов»

Возраст обучающихся: 8–17 лет

Авторы-составители общеразвивающей
программы:
Ячин В. В.,
педагог дополнительного
образования,
Петракова Т. В.,
методист.

Разработчики рабочей программы:
Ячин В. В.,
педагог дополнительного
образования,
Петракова Т. В.,
методист.

г. Екатеринбург, 2022.

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 авиамодели. 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, объём 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:

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- овладение учащимися специальными понятиями и терминами в области авиамоделирования;
- изучение основ самолетостроения;
- изучение основ теории полета и управления;
- 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 деятельность 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 и 3 модулей
(Базовый уровень)

Цель: формирование инженерного мышления и творческих способностей учащихся через занятия конструирования авиамоделей.

Задачи:

Для успешной реализации поставленной цели необходимо решить ряд обучающих, развивающих и воспитательных задач:

Обучающие:

- познакомить с историей развития авиации в стране и в мире;
- познакомить со специальными понятиями и терминами в области черчения;
- изучить основы черчения и компьютерной графики;
- научить читать технические чертежи;
- обучить приемам и технологиям изготовления авиамоделей по технологической карте (алгоритмы выполнения модели);
- познакомить с азами 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;
- 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;
- сформировать умение планировать работу, рационально распределять время.

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, Модуль 3

(Базовый уровень)

Предметные результаты:

- знание основных этапов истории развития авиации в стране и в мире;
- 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 авиамодельному творчеству, мотивация к расширению кругозора в области авиамоделирования;
- стремление к применению потенциала в поиске оригинальных идей, обнаружении нестандартных решений;
- развитое упорства в преодолении трудностей, достижении поставленных задач;

- развитые внимание и аккуратность при работе с инструментами и оборудованием.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно выполнять работу по предложенным инструкциям;
- умение планировать работу для достижения конечного результата;
- умение работать в паре и в коллективе;
- умение осуществлять самостоятельный поиск информации, анализировать и обобщать ее.

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 2022-2023 учебный год

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1.	Количество учебных недель	6
2.	Количество учебных дней	36
3.	Количество часов в неделю	2
4.	Количество часов	144
5.	Недель в I полугодии	16
6.	Недель во II полугодии	20
7.	Начало занятий	12 сентября
8.	Выходные дни	1 января – 8 января
9.	Окончание учебного года	31 мая

Календарный учебный график

№ п/п	Дата проведения (Авиа-2.3)	Название модуля, тема занятия	Количество часов				Форма занятия очно/ заочно
			Всего	Теория	Практика	Самостоятельная работа	
1	13.09	Введение в образовательную программу. Инструктаж по ТБ	2	2	0	0	Очно
2	15.09	Классификация свободнолетающих авиамоделей по FAI	2	2	0	0	Очно
	20.09	Классификация свободнолетающих авиамоделей по FAI	2	2	0	0	Очно
3	Схематическая модель планера свободного полёта		66	8	58	0	
3.1	22.09	Чертёж модели М 1:1	2	1	1	0	Очно
	27.09	Чертёж модели М 1:1	2	0	2	0	Очно
3.2	29.09	Изготовление модели: стабилизатор	2	1	1	0	Очно
	04.10	Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	0	Очно
	06.10	Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	0	Очно
	11.10	Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	0	Очно
3.3	13.10	Изготовление модели: киль	2	0	2	0	Очно
	18.10	Изготовление модели: киль	2	0	2	0	Очно
	20.10	Изготовление модели: киль	2	0	2	0	Очно
3.4	25.10	Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	1	1	0	Очно
	27.10	Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	0	2	0	Очно
	01.11	Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	0	2	0	Очно
3.5	03.11	Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	1	1	0	Очно
	08.11	Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	0	2	0	Очно
	10.11	Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	0	2	0	Очно
3.6	15.11	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	1	1	0	Очно
	17.11	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	0	Очно
	22.11	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	0	Очно
	24.11	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	0	Очно
3.7	29.11	Изготовление модели: пилон крыла	2	1	1	0	Очно
	01.12	Изготовление модели: пилон крыла	2	0	2	0	Очно
	06.12	Изготовление модели: пилон крыла	2	0	2	0	Очно
3.8	08.12	Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой	2	1	1	0	Очно

	13.12	Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой	2	0	2	0	Очно
	15.12	Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его плёнкой	2	0	2	0	Очно
3.9	20.12	Регулировочные полёты	2	1	1	0	Очно
	22.12	Регулировочные полёты	2	0	2	0	Очно
	27.12	Регулировочные полёты	2	0	2	0	Очно
3.10	29.12	Соревнования	2	0	2	0	Очно
	10.01	Соревнования	2	0	2	0	Очно
	12.01	Соревнования	2	0	2	0	Очно
	17.01	Соревнования	2	0	2	0	Очно
3.11	19.01	Итоговое занятие	2	0	2	0	Очно
4	Схематическая радиоуправляемая модель электролёта		72	11	59	2	
4.1	24.01	Чертёж модели М 1:1	2	2	0	0	Очно
	26.01	Чертёж модели М 1:1	2	0	2	0	Очно
	31.01	Чертёж модели М 1:1	2	0	2	0	Очно
4.2	02.02	Изготовление модели: стабилизатор	2	1	1	0	Очно
	07.02	Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	0	Очно
	09.02	Изготовление модели: стабилизатор	2	0	2	0	Очно
4.3	14.02	Изготовление модели: киль	2	0	2	0	Очно
	16.02	Изготовление модели: киль	2	0	2	0	Очно
	21.02	Изготовление модели: киль	2	0	2	0	Очно
4.4	23.02	Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	1	1	0	Очно
	22.02	Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	0	2	0	Очно
	02.03	Изготовление модели: фюзеляж, монтаж киля	2	0	2	0	Очно
4.5	07.03	Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления	2	1	1	0	Очно
	09.03	Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления	2	0	2	0	Очно
	14.03	Изготовление модели: моторама и площадка для сервоприводов, тяги управления	2	0	2	0	Очно
4.6	16.03	Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	1	1	0	Очно
	21.03	Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	0	2	0	Очно
	23.03	Изготовление модели: нервюры крыла модели	2	0	2	0	Очно
4.7	28.03	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	1	1	0	Очно
	30.03	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	0	Очно
	04.04	Изготовление модели: лонжерон и каркас крыла	2	0	2	0	Очно
4.8	06.04	Изготовление модели: пилон крыла	2	1	1	0	Очно
	11.04	Изготовление модели: пилон крыла	2	0	2	0	Очно
	13.04	Изготовление модели: пилон крыла	2	0	2	0	Очно

4.9	18.04	Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой	2	1	1	0	Очно
	20.04	Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой	2	0	2	0	Очно
	25.04	Изготовление модели: сборка крыла и обтяжка его пленкой	2	0	2	0	Очно
4.10	27.04	Изготовление модели: установка системы управления	2	1	1	0	Очно
	04.05	Изготовление модели: установка системы управления	2	0	2	0	Очно
	11.05	Изготовление модели: установка системы управления	2	0	0	2	Заочно
4.11	11.05	Регулировочные полёты	2	1	1	0	Очно
	16.05	Регулировочные полёты	2	0	2	0	Очно
4.12	18.05	Соревнования	2	0	2	0	Очно
	23.05	Соревнования	2	0	2	0	Очно
	25.05	Соревнования	2	0	2	0	Очно
4.13	30.05	Итоговое занятие	2	0	2	0	Очно
Итого:			144	25	117	2	

Содержание учебных занятий, вынесенных на заочное обучение

(самостоятельная работа)

№ п/п	Дата проведения	Тема занятия	Содержание занятия	Форма контроля	Количество часов
1	11.05	Изготовление модели: установка системы управления	Схема управления электролётом. Основные элементы управления, их назначение и правила эксплуатации: передатчик, приёмник, блок питания, электрический двигатель, регулятор оборотов, сервоприводы и соединительные элементы. Материалы, инструменты и приспособления, применяемые для работы, их назначение.	Практическая работа	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, испрavl. - 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: Язуа: Эксмо, 2010. - 95 с.

Электронные ресурсы:

1. Беспилотная авиация: терминология, классификация, современное состояние. [Электронный ресурс]. URL: <https://coollib.com/b/322192/read> (дата обращения 01.06.2022)
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> (дата обращения 01.06.2022)
3. История развития беспилотной авиации в армии СССР и России. [Электронный ресурс]. URL: <https://arsenal-info.ru/b/book/3398882726/41> (дата обращения 01.06.2022)

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Дроговоз И.Г. Странные летающие объекты. – Минск: Хорвест, 2003. – 384 с.
2. Медведь А. Н. Пикирующий бомбардировщик Pe-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> (дата обращения 01.06.2022)
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> (дата обращения 01.06.2022)
3. История развития беспилотной авиации в армии СССР и России. [Электронный ресурс]. URL: <https://arsenal-info.ru/b/book/3398882726/41> (дата обращения 01.06.2022).

IV. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

- 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 3x8 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 600x900, 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 м
– бумага наждачная разной зернистости	4 м ²
– проволока ОВС 0,5-3,0 мм.	5 м
– рейки деревянные разного сечения	250 шт.
– фанера авиационная 0,5-3,0мм.	2 м ²
– олово, припои, 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.