

Государственное автономное нетиповое образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодёжи»
Детский технопарк «Кванториум»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
Протокол № 3 от 27.03.2025 г.

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодёжи»
А.Н. Слизько
Приказ № 420-д от 27.03.2025 г.

Рабочая программа
по дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе

«Кванториум. Стартовый»
модуль «Хайтек Аэротех»
стартовый уровень

Возраст обучающихся: 13–17 лет

Авторы-составители:
Исакова Д.Р., ПДО
Труфанов Д.С., ПДО
Брусов Д.В., ПДО
Абакшин С.В., ПДО
Микрюков И.А., ПДО
Павлецова А.А., ПДО
Першина Д.А., ПДО
Шигаев Н.Н., ПДО
Баранцев Ю.И., ПДО
Голохвастов А.И., ПДО
Мишарина А.С., ПДО
Симонов М.И., ПДО
Дементьева Е.А., методист

Разработчик рабочей
программы: Голохвастов
А.И.,
Педагог дополнительного
образования

г. Екатеринбург, 2025 г.

1. Пояснительная записка

Направленность программы	Техническая
Особенности обучения	<p>Модульный принцип представления содержания и построения учебных планов. Содержание программы учитывает возможность её адаптации к разноуровневым и разновозрастным группам.</p> <p>В образовательном процессе применяется кейс-метод - метод активного обучения, основанный на реальных ситуациях. Данный метод готовит обучающихся к проектной деятельности на следующих уровнях обучения в Детском технопарке «Кванториум».</p>
Особенности организации образовательной деятельности	<p>Обучение осуществляется в очной форме</p> <p>03.11.2025 – праздничный день, занятия группы С-НТ-6, С-НТ-7, С-НТ-8 проведены в форме самоподготовки</p> <p>23.02.2026 - праздничный день, занятия группы С-НТ-6 проведены в форме самоподготовки.</p> <p>06.05.2026 - праздничный день, занятия группы С-НТ-7 и С-НТ-8 проведены в форме самоподготовки.</p> <p>11.05.2026 – праздничный день, занятия группы С-НТ-6, С-НТ-7, С-НТ-8 проведены в форме самоподготовки</p>
Цели и задачи программы на 2025-2026 учебный год	<p>Цель: знакомство с технологией проектирования и моделирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) самолетного типа.</p> <p>Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">– обучить приемам черчения и компьютерной графике;– ознакомить с ЕСКД, ГОСТами для создания эскизов и чертежей в программе Компас-3D;– ознакомить с правилами использования воздушного пространства РФ;– ознакомить с основами аэродинамики;– ознакомить с типами каналов связи БПЛА;– сформировать представление о технологии изготовления БПЛА;– обучить основам пилотирования БПЛА. <p>Развивающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">– способствовать развитию знания, как искать, отбирать и оценивать информацию из книг, статей, интернет-ресурсов и других источников;– научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;– научить грамотно представлять свои проекты и разработки, использовать презентационные материалы, такие как слайды, мультимедиа и демонстрации, чтобы эффективно

	<p>доносить свои идеи до аудитории</p> <ul style="list-style-type: none"> – способствовать развитию быстрой адаптации к незнакомой компьютерной программе. <p>Воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – способствовать развитию целеустремлённости, организованности и ответственного отношения к обучению; – сформировать уважение к технике и правилам её эксплуатации; – воспитание трудолюбия, бережного отношения к труду других людей; – способствовать развитию самостоятельности при выполнении индивидуальных заданий.
Режим занятий в 2025-2026 учебном году	Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа.
Формы занятий	Практическое занятие, мастер-класс, соревнование, беседа, дискуссия, обсуждение, защита проекта, решение кейса, SCRUM, «мозговой штурм», защита проекта и т.д.
Планируемые результаты работы и способы их оценки	<p>Предметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – знание интерфейса и умение работать в программе Компас-3D; – знание ГОСТов для создания эскизов и чертежей программе Компас-3D; – знание правил использования воздушного пространства РФ; – умение подбирать типы связи для управления БПЛА; – умение собирать электрическую схему БПЛА, выполнять сборку БПЛА – умение пилотировать БПЛА. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках; – уметь излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения; – владеть навыками презентации своего кейса; – уметь быстро адаптироваться к незнакомой компьютерной программе. <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – ответственно относиться к обучению, обладать способностью доводить до конца начатое дело; – знать основы безопасности при работе с техникой; – уметь бережно относиться к труду других людей; – уметь самостоятельно выполнять индивидуальные задачи.
Формы проведения промежуточной аттестации	Устный опрос, выполнение практической работы, презентация итогового продукта.

2. Календарный учебный график

№ п/п	Группа	Дата	Форма занятия	Кол- во часов	Тема занятия	Форма контроля
1	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	15.09	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Введение. Разновидности летательных аппаратов. История развития БПЛА Применение БПЛА	Беседа, практическа я работа
2	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	18.09 20.09 20.09	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Компоненты БПЛА	Беседа, практическа я работа
3	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	22.09	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Введение. Разновидности летательных аппаратов. История развития БПЛА	Практическа я работа
4	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	25.09 27.09 27.09	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Основы начертательной геометрии	Беседа, практическа я работа
5	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	29.09	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	ЕСКД. Описание возможностей Компас-3D	Практическа я работа
6	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	02.10 04.10 04.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Работа с эскизами	Практическа я работа
7	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	06.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Работа с эскизами	Практическа я работа
8	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	09.10 11.10 11.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Работа с эскизами	Практическа я работа

9	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	13.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Основные элементы выдавливания	Практическа я работа
10	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	16.10 18.10 18.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Основные элементы выдавливания	Практическа я работа
11	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	20.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Листовое моделирование	Практическа я работа
12	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	23.10 25.10 25.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Создание сборок	Практическа я работа
13	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	27.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Создание сборок	Практическа я работа
14	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	30.10 01.10 01.10	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Реверс- инжиниринг	Практическа я работа
15	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	03.11	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Реализовано в форме самоподготовки по теме: «Основы лазерных технологий»	Практическа я работа
16	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	06.11 08.11 08.11	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Основы CorelDraw	Практическа я работа
17	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	10.11	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Работа на лазерном оборудовании	Практическа я работа
18	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	13.11 15.11 15.11	Групповая/ беседа Индивидуальная	2	Работа на лазерном оборудовании	Практическа я работа

			/ практическая работа			
19	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	17.11	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Основы 3D-печати	Практическая работа
20	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	20.11 22.11 22.11	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Работа слайсером	Беседа, практическая работа
21	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	24.11	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Работа с 3D-принтером	Беседа, практическая работа
22	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	27.11 29.11 29.11	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Работа с 3D-принтером	Практическая работа
23	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	01.12	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Основы аэродинамики летательного аппарата	Практическая работа
24	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	04.12 06.12 06.12	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Основы аэродинамики летательного аппарата	Практическая работа
25	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	08.12	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Решение задач	Беседа, Практическая работа
26	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	11.12 13.12 13.12	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Решение задач	Практическая работа
27	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	15.12	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Основы радиоэлектроники	Практическая работа
28	С-НТ-6 С-НТ-7	18.12 20.12	Групповая/ беседа	2	Чтение электрических	Беседа, практическая

	С-НТ-8	20.12	Индивидуальная / практическая работа		схем	я работа
29	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	22.12	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка электрических схем	Беседа, практическая работа
30	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	25.12 27.12 27.12	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка электрических схем	Практическая работа
31	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	29.12	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Выбор схемы БПЛА	Практическая работа
32	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	12.01 10.01 10.01	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Материалы корпусных деталей БПЛА	Практическая работа
33	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	15.01 12.01 12.01	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Теоретический расчет	Беседа, практическая работа
34	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	19.01 17.01 17.01	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Проведение расчетов	Беседа, практическая работа
35	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	22.01 19.01 19.01	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Проведение расчетов	Беседа, практическая работа
36	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	26.01 24.01 24.01	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Проведение расчетов	Практическая работа
37	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	29.01 26.01 26.01	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Моделирование устройства в Компас-3D	Практическая работа
38	С-НТ-6	02.02	Групповая/	2	Моделирование	Практическая

	С-НТ-7 С-НТ-8	31.01 31.01	беседа Индивидуальная / практическая работа		устройства Компас-3D	в	я работа
39	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	05.02 02.02 02.02	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Моделирование устройства Компас-3D	в	Практическа я работа
40	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	09.02 07.02 07.02	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Моделирование устройства Компас-3D	в	Практическа я работа
41	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	12.02 09.02 09.02	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Моделирование устройства Компас-3D	в	Беседа, практическа я работа
42	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	16.02 14.02 14.02	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Моделирование устройства Компас-3D	в	Практическа я работа
43	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	19.02 16.02 16.02	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Моделирование устройства Компас-3D	в	Практическа я работа
44	С-НТ-6	23.02	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Реализовано в форме самоподготовки по теме: «Моделирование устройства Компас-3D»	в	Практическа я работа
	С-НТ-7 С-НТ-8	21.02 21.02	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа		Моделирование устройства Компас-3D	в	
45	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	26.02 28.02 28.02	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Моделирование устройства Компас-3D	в	Беседа, практическа я работа
46	С-НТ-6 С-НТ-7	02.03	Групповая/ беседа	2	Моделирование устройства	в	Беседа

	С-НТ-8		Индивидуальная / практическая работа		Компас-3D	
47	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	05.03 07.03 07.03	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Симуляция модели SolidWorks в	Беседа, практическая работа
48	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	12.03 14.03 14.03	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Симуляция модели SolidWorks в	Практическая работа
49	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	16.03	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Практика пайки радиокомпонентов	Практическая работа
50	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	19.03 21.03 21.03	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Практика пайки радиокомпонентов	Практическая работа
51	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	23.03	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Изготовление деталей БПЛА	Беседа, практическая работа
52	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	26.03 28.03 28.03	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Изготовление деталей БПЛА	Беседа
53	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	30.03	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Изготовление деталей БПЛА	Беседа
54	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	02.04 04.04 04.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Проектирование электрической схемы	Беседа
55	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	06.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка. Установка и настройка полетного контроллера.	Беседа
56	С-НТ-6	09.04	Групповая/	2	Сборка. Установка	Беседа,

	С-НТ-7 С-НТ-8	11.04 11.04	беседа Индивидуальная / практическая работа		и настройка полетного контроллера.	практическа я работа
57	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	13.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка. Установка и настройка полетного контроллера.	Практическа я работа
58	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	16.04 18.04 18.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка. Установка и настройка полетного контроллера.	Практическа я работа
59	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	20.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка. Установка и настройка полетного контроллера.	Практическа я работа
60	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	23.04 25.04 25.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка электрической схемы	Практическа я работа
61	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	27.04	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка электрической схемы	Беседа, практическа я работа
62	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	30.04 02.05 02.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка электрической схемы	Беседа
63	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	04.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Пилотирование	Практическа я работа
64	С-НТ-6	07.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Пилотирование	Практическа я работа

	С-НТ-7 С-НТ-8	09.05 09.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки		Реализация в форме самоподготовки по теме: «Пилотирование»	
65	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	11.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки	2	Реализация в форме самоподготовки по теме: «Пилотирование»	Практическа я работа
66	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	14.05 16.05 16.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка БПЛА	Практическа я работа
67	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	18.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка БПЛА	Беседа, практическа я работа
68	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	21.05 23.05 23.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка БПЛА	Практическа я работа
69	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	25.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка БПЛА	Практическа я работа
70	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	28.05 30.05 30.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Сборка БПЛА	Практическа я работа
71	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	01.05	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Подготовка презентации	Практическа я работа
72	С-НТ-6 С-НТ-7 С-НТ-8	04.06 06.06	Групповая/ беседа Индивидуальная / практическая работа	2	Защита кейса «БПЛА самолетного типа»	Беседа, практическа я работа

3. Учебно-методические материалы

1. Аливерти П. Электроника для начинающих : самый простой пошаговый самоучитель / П. Аливерти ; пер. с итальянского И. В. Потрясиловой — 3-е издание. Москва : Эксмо, 2025. — 384 с.
2. Горьков Д.Е., Холмогоров В.А. 3D-печать с нуля / Д.Е. Горьков, В. А. Холмогоров - СПб.: БХВ-Петербург, 2020. - 256 с
3. Никонов В.В. КОМПАС-3Д: создание моделей и 3D-печать / В.В. Никонов — СПб.: Питер, 2020. — 208 с.ил.
4. Платт Ч. Электроника для начинающих / Ч. Платт ; пер. с англ. М. Райтман — СПб. БХВ-Петербург, 2012. — 480 с: ил.
5. Рыкалин Н.Н., Углов А.А., Кокора А.Н. Лазерная обработка материалов / Н.Н. Рыкалин., А.А. Углов., А.Н. Кокора – М.: Машиностроение, 2015
6. Рязанов И. Основы проектной деятельности / И. Рязанов. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. - 52 с.
7. Свистунова Е.С. CorelDRAW. Версия 2022 / Е.С. Свистунова — СПб.: БХВ-Петербург, 2023. - 992 с.
8. Стельмаха. М.Ф. Лазеры в технологии / М.Ф. Стельмаха. – М.: Энергия, 2015
9. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулкит / Д.Ф. Тимирбаев. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. - 128 с.
10. Чагина А.В., Большаков В.П. 3D-моделирование в КОМПАС-3D версий V17 и выше. Учебное пособие для вузов / А. В. Чагина , В. П Большаков. – СПб: Питер, 2017, - 256 с.