

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. Базовый»
Модуль «Хайтек Аэротех»
Базовый уровень
Возраст обучающихся: 14–17 лет

Авторы-составители:
Исакова Д.Р., ПДО
Труфанов Д.С., ПДО
Мишарина А.С., ПДО
Брусов Д.В., ПДО
Абакшин С.В., ПДО
Мелекесов К.Ю., ПДО
Микрюков И.А., ПДО
Павлецова А.А., ПДО
Шигаев Н.Н., ПДО
Богуславский Л.Г., ПДО
Баранцев Ю.И., ПДО
Падерина Я.А., ПДО
Голохвастов А.И., ПДО
Дементьева Е.А., методист

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

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 Б-НТ-4 проведены в форме самоподготовки</p> <p>23.02.2026 - праздничный день, занятия группы Б-НТ-4 проведены в форме самоподготовки.</p> <p>09.05.2026 - праздничный день, занятия группы Б-НТ-4 проведены в форме самоподготовки.</p> |
| Цели и задачи программы на 2025-2026 учебный год | <p>Цель: развитие базовых инженерных компетенций для проектирования и моделирования беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) самолетного типа.</p> <p>Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучить навыкам пилотирования БПЛА; – обучить методам и средствам вождения воздушного судна; – ознакомить с настройкой и применение систем навигации БПЛА; – ознакомить с правилами использования воздушного пространства РФ; – ознакомить с основами применения композитных материалов в авиастроении; – ознакомить с типами каналов связи БПЛА. <p>Развивающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – обучить самостоятельной постановке целей и разработке планов для их реализации, что будет способствовать развитию личной ответственности и мотивации к обучению; – способствовать развитию креативности и нестандартных подходов к решению задач, что стимулирует формирование инновационного мышления и творческого подхода; – развивать навыки эффективной презентации выполненной работы; – научиться быстро адаптироваться к новым задачам и уверенно действовать в незнакомых ситуациях. <p>Воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – сформировать способность к сотрудничеству, уважению мнений других и разрешению конфликтов; – способствовать развитию навыков общения и взаимодействия; – способствовать развитию трудолюбия и бережного отношения к результатам труда окружающих; – способствовать формированию этических норм коллективной работы, такие как честность и справедливость. |
| 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"> – умение пилотировать БПЛА; – знание правил использования воздушного пространства РФ; – умение настраивать полетное задание для БПЛА; – знание различных корпусных материалов; – умение изготавливать делали для БПЛА; – умение собирать электрическую схему БПЛА, выполнять сборку БПЛА – умение самостоятельно настраивать БПЛА. <p>Метапредметные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть навыком самостоятельной постановки целей и разработки планов для их реализации, что будет способствовать развитию личной ответственности и мотивации к обучению; – проявлять креативность и нестандартный подход к решению задач, что стимулирует формирование инновационного мышления и творческого подхода; – владеть навыками эффективной презентации выполненной работы; – владеть навыками быстрой адаптации к новым задачам. <p>Личностные результаты:</p> <ul style="list-style-type: none"> – проявлять способность к сотрудничеству, уважению мнений других и разрешению конфликтов; – владеть навыками общения и взаимодействия; – проявлять трудолюбие и бережное отношение к результатам труда окружающих; – иметь представление об этических нормах коллективной работы, таких как честность и справедливость. |
| Формы проведения промежуточной аттестации | Устный опрос, выполнение практической работы, презентация итогового продукта |

1. 2. Календарный учебный график

| № п/п | Группа | Дата | Форма занятия | Кол- во часов | Тема занятия | Форма контроля |
|----------|--------|-------|--|---------------------|--|-----------------------------------|
| 1 | Б-НТ-4 | 15.09 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Введение. Знакомство, техника безопасности | Беседа, практическая работа |
| 2 | Б-НТ-4 | 20.09 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Компас-3D» | Беседа, практическая работа |
| 3 | Б-НТ-4 | 22.09 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Компас-3D» | Практическая работа |
| 4 | Б-НТ-4 | 27.09 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по 3D моделированию | Беседа, практическая работа |
| 5 | Б-НТ-4 | 29.09 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по 3D моделированию | Практическая работа |
| 6 | Б-НТ-4 | 04.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по 3D моделированию | Практическая работа |
| 7 | Б-НТ-4 | 06.10 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Лазерные технологии» | Практическая работа |
| 8 | Б-НТ-4 | 11.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Лазерные технологии» | Беседа, практическая работа |
| 9 | Б-НТ-4 | 13.10 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по лазерным технологиям | Беседа, практическая работа |
| 10 | Б-НТ-4 | 18.10 | Групповая/беседа | 2 | Конкурс по лазерным технологиям | Практическая работа |
| 11 | Б-НТ-4 | 20.10 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по лазерным технологиям | Беседа, практическая работа |
| 12 | Б-НТ-4 | 25.10 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Аддитивные технологии» | Практическая работа |
| 13 | Б-НТ-4 | 27.10 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Аддитивные технологии» | Практическая работа |

| | | | | | | |
|----|--------|-------|---|---|---|-----------------------------|
| 14 | Б-НТ-4 | 01.10 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по прототипированию | Практическая работа |
| 15 | Б-НТ-4 | 03.11 | Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки | 2 | Реализовано в форме самоподготовки по теме: «Конкурс по прототипированию» | Беседа, практическая работа |
| 16 | Б-НТ-4 | 08.11 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по прототипированию | Беседа, практическая работа |
| 17 | Б-НТ-4 | 10.11 | Групповая/беседа | 2 | Повторение темы «электроника» | Практическая работа |
| 18 | Б-НТ-4 | 15.11 | Групповая/беседа | 2 | Повторение темы «электроника» | Беседа, практическая работа |
| 19 | Б-НТ-4 | 17.11 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по электронике | Практическая работа |
| 20 | Б-НТ-4 | 22.11 | Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки | 2 | Конкурс по электронике | Практическая работа |
| 21 | Б-НТ-4 | 24.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Конкурс по электронике | Практическая работа |
| 22 | Б-НТ-4 | 29.11 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Виды корпусных материалов БПЛА | Беседа, практическая работа |
| 23 | Б-НТ-4 | 01.12 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Работа с композитными материалами | Беседа, практическая работа |
| 24 | Б-НТ-4 | 06.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Работа с композитными материалами | Практическая работа |
| 25 | Б-НТ-4 | 08.12 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Работа с композитными материалами | Беседа, практическая работа |
| 26 | Б-НТ-4 | 13.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Основы аэродинамики летательного аппарата | Практическая работа |
| 27 | Б-НТ-4 | 15.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Основы аэродинамики летательного аппарата | Практическая работа |

| | | | | | | |
|----|--------|-------|--|---|--------------------------------------|-----------------------------|
| 28 | Б-НТ-4 | 20.12 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Решение задач | Практическая работа |
| 29 | Б-НТ-4 | 22.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Решение задач | Беседа, практическая работа |
| 30 | Б-НТ-4 | 27.12 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Основы навигации в авиации | Беседа |
| 31 | Б-НТ-4 | 29.12 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Работа с GPS | Практическая работа |
| 32 | Б-НТ-4 | 10.01 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Работа с GPS | Практическая работа |
| 33 | Б-НТ-4 | 12.01 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Разбор технического задания | Практическая работа |
| 34 | Б-НТ-4 | 17.01 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Выбор схемы БПЛА | Практическая работа |
| 35 | Б-НТ-4 | 19.01 | Групповая/беседа | 2 | Теоретический расчет | Практическая работа |
| 36 | Б-НТ-4 | 24.01 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Проведение расчетов | Практическая работа |
| 37 | Б-НТ-4 | 26.01 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Проведение расчетов | Беседа |
| 38 | Б-НТ-4 | 31.01 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Проведение расчетов | Беседа |
| 39 | Б-НТ-4 | 02.02 | Групповая/беседа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Практическая работа |
| 40 | Б-НТ-4 | 07.02 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Практическая работа |
| 41 | Б-НТ-4 | 09.02 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Беседа, практическая работа |
| 42 | Б-НТ-4 | 14.02 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Практическая работа |

| | | | | | | |
|----|--------|-------|---|---|--|-----------------------------|
| 43 | Б-НТ-4 | 16.02 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Практическая работа |
| 44 | Б-НТ-4 | 21.02 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Беседа, практическая работа |
| 45 | Б-НТ-4 | 23.02 | Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки | 2 | Реализовано в Форме самоподготовки по теме: «Моделирование устройства в Компас-3D» | Практическая работа |
| 46 | Б-НТ-4 | 28.02 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Беседа, практическая работа |
| 47 | Б-НТ-4 | 02.03 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Беседа, практическая работа |
| 48 | Б-НТ-4 | 07.03 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование устройства в Компас-3D | Практическая работа |
| 49 | Б-НТ-4 | 14.03 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Симуляция модели в SolidWorks | Беседа, практическая работа |
| 50 | Б-НТ-4 | 16.03 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Симуляция модели в SolidWorks | Практическая работа |
| 51 | Б-НТ-4 | 21.03 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Изготовление деталей БПЛА | Практическая работа |
| 52 | Б-НТ-4 | 23.03 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Изготовление деталей БПЛА | Практическая работа |
| 53 | Б-НТ-4 | 28.03 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Изготовление деталей БПЛА | Беседа, практическая работа |
| 54 | Б-НТ-4 | 30.03 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Изготовление деталей БПЛА | Беседа, практическая работа |
| 55 | Б-НТ-4 | 04.04 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Проектирование электрической схемы | Беседа, практическая работа |
| 56 | Б-НТ-4 | 06.04 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Сборка. Установка и настройка полетного контроллера. | Беседа, практическая работа |

| | | | | | | |
|----|--------|-------|--|---|---|--|
| 57 | Б-НТ-4 | 11.04 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Сборка. Установка и настройка полетного контроллера. | Беседа, практическая работа |
| 58 | Б-НТ-4 | 13.04 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Сборка. Установка и настройка полетного контроллера. | Беседа, практическая работа |
| 59 | Б-НТ-4 | 18.04 | Групповая/беседа | 2 | Настройка системы навигации | Беседа |
| 60 | Б-НТ-4 | 20.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Настройка системы навигации | Практическая работа |
| 61 | Б-НТ-4 | 25.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Настройка системы навигации | Практическая работа |
| 62 | Б-НТ-4 | 27.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Сборка электрической схемы | Практическая работа |
| 63 | Б-НТ-4 | 02.05 | Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки | 2 | Сборка электрической схемы | Практическая работа |
| 64 | Б-НТ-4 | 04.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Сборка электрической схемы | Практическая работа |
| 65 | Б-НТ-4 | 09.05 | Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки | 2 | Реализовано в форме самоподготовки по теме: «Сборка БПЛА» | Практическая работа |
| 66 | Б-НТ-4 | 16.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Сборка БПЛА | Практическая работа |
| 67 | Б-НТ-4 | 18.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Сборка БПЛА | Практическая работа |
| 68 | Б-НТ-4 | 23.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Сборка БПЛА | Практическая работа |
| 69 | Б-НТ-4 | 25.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Пилотирование | Практическая работа |
| 70 | Б-НТ-4 | 30.05 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Пилотирование | Беседа, Беседа, практическая работа |
| 71 | Б-НТ-4 | 01.06 | Групповая/беседа | 2 | Подготовка презентации «БПЛА самолетного типа» | Беседа, практическая работа |

| | | | | | | |
|----|--------|-------|--|---|---|-----------------------------------|
| | | | Индивидуальная / практическая работа | | | |
| 72 | Б-НТ-4 | 06.06 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Защита кейса «БПЛА самолетного типа» | Беседа, практическая 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. Никонов В.В. КОМПАС-3Д: создание моделей и ЗО-печать / В.В. Никонов — СПб.: Питер, 2020. — 208 с.ил.
3. Петин В. Arduino и Raspberry Py в проектах Internet of Things / Петин В. — М: БХВ-Петербург, 2016, — 320.
4. Рязанов И. Основы проектной деятельности / И. Рязанов. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. - 52 с.
5. Салахова А. А., Феоктистова О. А., Александрова Н. А., Храмова М. Arduino. Полный учебный курс. От игры к инженерному проекту / А. А. Салахова, О. А. Феоктистова, Н. А. Александрова, М. В. Храмова. — 3-е изд.электрон. — М. : Лаборатория знаний, 2024. — 178 с
6. Стельмаха. М.Ф. Лазеры в технологии / М.Ф. Стельмаха. — М.: Энергия, 2015
7. Тимирбаев Д. Ф. Хайтек тулкит / Д.Ф. Тимирбаев. — М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. - 128 с.
8. 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.
9. Ярнольд С. Arduino для начинающих : самый простой пошаговый самоучитель / С. Ярнольд; пер. с англ. М. Райтман - Москва : Эксмо, 2017. - 256 с.