

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
технической направленности
«Кванториум. Углубленный»
Модуль «Космоквантум»
Продвинутый уровень
Возраст обучающихся: 13–17 лет

Авторы-составители:
Исакова Д.Р., ПДО
Труфанов Д.С., ПДО
Самедов Р.Ф. оглы, ПДО
Брусов Д.В., ПДО
Мелекесов К.Ю., ПДО
Горбунов Н.Д., ПДО
Микрюков И.А., ПДО
Павлецова А.А., ПДО
Перевозкина В.Л., ПДО
Падерина Я.А., ПДО
Шигаев Н.Н., ПДО
Дементьева Е.А., методист

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

г. Екатеринбург, 2025 г.

1. Пояснительная записка

| | |
|--|---|
| Направленность программы | Техническая |
| Особенности обучения | <p>Проектная деятельность, включающая командное взаимодействие внутри квантума. Наставник, формируя многопрофильную команду, работает в режиме «открытой образовательной ситуации», а зачастую ситуации неопределенности выходя из зоны комфорта. Обучающиеся применяют компетенции в практической деятельности, что позволяет увидеть продуктовый результат своего обучения и поддерживает мотивацию.</p> <p>Проектный подход, как форма обучения, позволяет сократить и устранить разрыв между образованием учащегося и применением полученных им знаний и навыков в реальной деятельности.</p> |
| Особенности организации образовательной деятельности | <p>Обучение осуществляется в очной форме.</p> <p>04.11.2025 – праздничный день, реализовано в форме самоподготовки</p> |
| Цели и задачи программы на 2025-2026 учебный год | <p>Цель - содействие в приобретении у обучающихся компетенций в основах спутникостроения с применением современных компьютерных технологий, формирование компетенций по созданию собственных проектов.</p> <p>Обучающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">– изучить основы спутникостроения;– обучить созданию электрических схем;– способствовать формированию знаний, умений и навыков в области космической инженерии;– сформировать навыки работы в среде Arduino IDE, на базе платформы SolidWorks, в системе трехмерного проектирования Компас-3D; <p>Развивающие задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">– способствовать пониманию основ проектной деятельности;– способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;– научить излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения;– познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой;– способствовать развитию умения обоснования, защиты и презентации проекта.– способствовать развитию навыков командной работы. <p>Воспитательные задачи:</p> <ul style="list-style-type: none">– способствовать развитию целеустремлённости, организованности и ответственного отношения к обучению;– способствовать развитию ответственности за результат работы;– способствовать формированию бережного отношения к оборудованию; |

| | |
|---|--|
| | <ul style="list-style-type: none"> – способствовать формированию стремления к получению качественного, законченного результата; – способствовать воспитанию этики групповой работы, отношений делового сотрудничества, взаимоуважения. |
| Режим занятий в 2025-2026 учебном году | Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа |
| Формы занятий | Практическое занятие, беседа, групповая/практическая работа, индивидуальная/практическая работа |
| Планируемые результаты работы и способы их оценки | <p><i>Предметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – знать основы спутникостроения; – уметь создавать электрические схемы; – владеть знаниями и навыками в области космической инженерии; – владеть навыками работы в среде Arduino IDE, на базе платформы SolidWorks, в системе трехмерного проектирования Компас-3D; – владение навыком организации проектной работы. <p><i>Личностные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – ответственное отношение к обучению, обладание способностью доводить до конца начатое дело; – ответственное отношение к своей роли в проектной команде, понимание ответственность за результат работы; – бережное отношение к оборудованию; – стремление к получению качественного, законченного результата; – обладание коммуникативной компетентностью в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности. <p><i>Метапредметные результаты:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках; – умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения; – знание и соблюдение правил безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием; – владение навыками презентации проекта; – владение навыками командной работы |
| 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 | У-КОС-1 | 16.09 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Знакомство, техника безопасности | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 2 | У-КОС-1 | 18.09 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Компас-3D» | Выполнение практического задания |
| 3 | У-КОС-1 | 23.09 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Arduino» | Выполнение практического задания |
| 4 | У-КОС-1 | 25.09 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Повторение темы «Схемотехника» | Выполнение практического задания |
| 5 | У-КОС-1 | 30.09 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Выполнение проверочного задания по темам: Компас-3D, Arduino и схемотехника | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 6 | У-КОС-1 | 02.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Выполнение проверочного задания по темам: Компас-3D, Arduino и схемотехника | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 7 | У-КОС-1 | 07.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Выполнение проверочного задания по темам: Компас-3D, Arduino и схемотехника | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 8 | У-КОС-1 | 09.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Выполнение проверочного задания по темам: Компас-3D, Arduino и схемотехника | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 9 | У-КОС-1 | 14.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Выполнение проверочного задания по темам: Компас-3D, Arduino и схемотехника | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 10 | У-КОС-1 | 16.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Выполнение проверочного задания по темам: Компас-3D, Arduino и схемотехника | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 11 | У-КОС-1 | 21.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Выполнение проверочного задания по темам: Компас-3D, Arduino и | Устный опрос, выполнение практического задания |

| | | | | | | |
|----|---------|-------|--|---|--|---|
| | | | | | схемотехника | |
| 12 | У-КОС-1 | 23.10 | Групповая/беседа | 2 | Назначение спутников | Устный опрос |
| 13 | У-КОС-1 | 28.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование корпуса | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 14 | У-КОС-1 | 30.10 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование корпуса | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 15 | У-КОС-1 | 04.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа в форме самоподготовки | 2 | Реализовано в форме самоподготовки: «Моделирование корпуса» | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 16 | У-КОС-1 | 06.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование корпуса | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 17 | У-КОС-1 | 11.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование корпуса | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 18 | У-КОС-1 | 13.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование корпуса | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 19 | У-КОС-1 | 18.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Моделирование корпуса | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 20 | У-КОС-1 | 20.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Программирование компонентов | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 21 | У-КОС-1 | 25.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Программирование компонентов | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 22 | У-КОС-1 | 27.11 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Программирование компонентов | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 23 | У-КОС-1 | 02.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Программирование компонентов | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 24 | У-КОС-1 | 04.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Программирование компонентов | Устный опрос, выполнение практического задания |

| | | | | | | |
|----|---------|-------|--|---|---------------------------------|---|
| 25 | У-КОС-1 | 09.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Программирование компонентов | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 26 | У-КОС-1 | 11.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Программирование компонентов | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 27 | У-КОС-1 | 16.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Кейс "Изготовления спутника" | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 28 | У-КОС-1 | 18.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Кейс "Изготовления спутника" | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 29 | У-КОС-1 | 23.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Кейс "Изготовления спутника" | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 30 | У-КОС-1 | 25.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Кейс "Изготовления спутника" | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 31 | У-КОС-1 | 30.12 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Кейс "Изготовления спутника" | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 32 | У-КОС-1 | 13.01 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Кейс "Изготовления спутника" | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 33 | У-КОС-1 | 15.01 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Что такое проект | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 34 | У-КОС-1 | 20.01 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Что такое проект | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 35 | У-КОС-1 | 22.01 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техники ведения проекта | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 36 | У-КОС-1 | 27.01 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техники ведения проекта | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 37 | У-КОС-1 | 29.01 | Групповая/беседа | 2 | Презентация | Устный опрос |
| 38 | У-КОС-1 | 03.02 | Групповая/беседа | 2 | Презентация | Устный опрос, |

| | | | | | | |
|----|---------|-------|--|---|---------------------------------------|--|
| | | | работа | | | задания |
| 54 | У-КОС-1 | 31.03 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 55 | У-КОС-1 | 02.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 56 | У-КОС-1 | 07.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 57 | У-КОС-1 | 09.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 58 | У-КОС-1 | 14.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 59 | У-КОС-1 | 16.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 60 | У-КОС-1 | 21.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 61 | У-КОС-1 | 23.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 62 | У-КОС-1 | 28.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 63 | У-КОС-1 | 30.04 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 64 | У-КОС-1 | 05.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Техническая часть проекта | Выполнение практического задания |
| 65 | У-КОС-1 | 07.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Презентация технической части проекта | Выполнение практического задания |
| 66 | У-КОС-1 | 12.05 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Финализация проекта | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 67 | У-КОС-1 | 14.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Финализация проекта | Выполнение практического задания |
| 68 | У-КОС-1 | 19.05 | Групповая/беседа Индивидуальная / практическая работа | 2 | Работа над проектом | Устный опрос, выполнение практического задания |
| 69 | У-КОС-1 | 21.05 | Индивидуальная / практическая | 2 | Работа над проектом | Выполнение практического |

| | | | | | | |
|----|---------|-------|--|---|---------------------|--|
| | | | работа | | | задания |
| 70 | У-КОС-1 | 26.05 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Работа над проектом | Выполнение практического задания |
| 71 | У-КОС-1 | 27.06 | Индивидуальная / практическая работа | 2 | Защита проекта | Презентация |
| 72 | У-КОС-1 | 02.06 | Групповая/беседа | 2 | Рефлексия | Устный опрос |

3. Список литературы

1. Гуцин В.Н. «Основы устройства космических аппаратов» / Машиностроение, Москва.
2. Иванов Д. С., Карпенко С. О., Овчинников М.Ю., Ролдугин Д.С., Ткачев С. С. Лабораторные испытания алгоритмов управления ориентацией микроспутника «Чибис-М», Препринт Института прикладной математики им. М.В. Келдыша РАН № 40, 2011. – 29 с.
3. Кобелев В.Н., Милованов А.Г. «Ракетно-космическая техника. Средства выведения космических аппаратов» / РЕСТАРТ, Москва.
4. Куликовский П.Г. «Справочник любителя астрономии» / Ленанд, Санкт-Петербург.
5. Малые космические аппараты информационного обеспечения. Под ред. проф. В.Ф. Фатеева, М.: Радиотехника, 2010. - 320 с.
6. Мирер С.А, Механика космического полета. Орбитальное движение. – М.: Изд-во Резолит, 2007. - 267 с.
7. Овчинников М.Ю. Малые спутники и проблемы их ориентации. Современные проблемы прикладной математики. Сборник научно-популярных статей / М.Ю. Овчинников; под ред. акад. А.А. Петрова — М.: МЗ Пресс, 2005. С.197–231.
8. Суайнерд Г. Старк Д. Разработка систем космических аппаратов / Г. Суайнерд, Д. Старк, под ред. П. Фортестью; Пер. с англ. - М.: Альпина Паблишер, 2015. - 765 с.
9. Сурдин В.Г. «Разведка далёких планет» / ФИЗМАТЛИТ, Москва В.Г. Сурдин. «Звёзды» / ФИЗМАТЛИТ, Москва.
10. Федосеев А. И. Космоквантум тулkit. – М.: Фонд новых форм развития образования, 2017. - 128 с.