

Государственное автономное негосударственное образовательное учреждение
Свердловской области «Дворец молодежи»
Детский технопарк «Кванториум» «Солнечный»

Принята на заседании
научно-методического совета
ГАНОУ СО «Дворец молодежи»

Утверждена директором
ГАНОУ СО «Дворец молодежи»
А.Н. Слизько

Протокол № 3 от 14.05.2026 г.

Приказ № 682-д от 14.05.2026 г.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
технической направленности

«Кванториум. Проектный уровень»
Проектный уровень

Возраст обучающихся: 14-16 лет
Объем общеразвивающей программы: 136 часов
Срок реализации: 1 год

СОГЛАСОВАНО:

Начальник детского технопарка
«Кванториум» «Солнечный»
О.О. Симакова

Авторы-составители:

Емшанов К.О., ПДО
Мещерякова О.А., педагог-
организатор
Семерикова И.Е., методист

Содержание

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ.....	3
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы.....	7
1.3. Содержание общеразвивающей программы.....	9
1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы.....	13
1.5. Воспитание	15
Календарный план воспитательной работы на 2026-2027 год	16
2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	18
2.1. Календарный учебный график	18
2.2. Условия реализации общеразвивающей программы.....	19
2.2.1. Материально-техническое оснащение	19
2.2.2. Кадровое обеспечение	23
2.3. Формы аттестации и оценочные материалы.....	24
2.4. Методические материалы	26
2.5. Список литературы.....	28
Приложение 1	30
Приложение 2	31
Приложение 3	32
Приложение 4	34
Приложение 6	37
Аннотация	38

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Проектный уровень» (далее – Программа) имеет **техническую направленность** и состоит из двух объединённых модулей «Энерджи» и «Хайтек».

В условиях стремительного технологического развития и цифровой трансформации экономики особую актуальность приобретает подготовка технически грамотных кадров, способных к проектной деятельности и инновационному мышлению.

Объединяя модули «Энерджи» и «Хайтек», программа даёт возможность погрузиться в актуальные направления научно-технического прогресса, а проектный метод, широко применяемый в программе, служит универсальным инструментом для достижения образовательных целей, формирования ключевых компетенций и социокультурного развития обучающихся. Основная цель программы — развить у обучающихся проектное мышление и практические навыки в инженерных, энергетических и технических областях.

Новизна программы заключается в том, что обучающиеся не просто получают теоретические знания, а проходят полный цикл проектной деятельности: от первоначальной идеи до реализации и презентации готового решения. Кроме того, программа включает решение реальных кейсов, которые придают проектам практическую ценность и приближают образовательный процесс к реальным производственным условиям.

Программа разработана с учётом требований, следующих нормативных правовых актов и государственных программных документов:

— Федеральный закон от 24 июля 1998 года № 124–ФЗ «Об основных гарантиях прав ребёнка в Российской Федерации» (с изменениями от 23 ноября 2024 года);

— Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273–ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями от 28 декабря 2024 года);

- Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 №678–р «О Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказ Министерства Просвещения Российской Федерации от 03.09.2019 № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»;
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648–20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 (вместе с № 09–3242 «О направлении информации» «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»);
- Распоряжение Правительства Свердловской области № 646–РП от 26.10.2018 «О создании в Свердловской области целевой модели развития региональной системы дополнительного образования детей;
- Приказ Министерства общего и профессионального образования Свердловской области от 30.03.2018 № 162-Д «Об утверждении Концепции развития образования на территории Свердловской области на период до 2035 года»;
- Положение о дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программах ГАНОУ СО «Дворец молодежи», утвержденное приказом от 14.05.2020 № 269–д.

Прогностичность программы обеспечивается её нацеленностью на перспективные направления научно-технического развития, которые будут

определять рынок труда в ближайшие десятилетия. Заложенные в программе методические и содержательные подходы способствуют формированию проектной и технологической грамотности и адаптации к быстро меняющимся технологическим тенденциям.

Отличительной особенностью

Отличительной особенностью является комплексный подход к обучению. Каждый участник проходит все этапы работы с инженерным продуктом — от первоначальной идеи и проектирования до практической реализации: «Задумка – проектирование – реализация – управление». Междисциплинарный подход, объединяющий энергетику и инженерные технологии, открывает возможности для создания инновационных решений на стыке направлений. Такой подход способствует углублённому освоению учебного материала, даёт возможность приобрести предпрофессиональные компетенции в рамках программы. Проектная деятельность в процессе обучения может проходить в рамках одного квантума, либо включать межквантовое взаимодействие по направлениям, формируя «смежную» разнопрофильную проектную команду.

Адресат программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Кванториум. Продвинутый уровень» предназначена для детей в возрасте от 14 до 16 лет.

Программа предназначена для детей, проявляющих интерес к областям знаний технической направленности.

Количество обучающихся в группе – 14 человек. Состав группы постоянный.

Возрастные особенности

Выделенные возрастные периоды при формировании групп основываются на психологических особенностях развития старшего подросткового возраста (14-16 лет).

В старшем подростковом возрасте (14–16 лет) наступает ключевой момент в личностном развитии, связанный со становлением дифференцированной и осознанной «Я-концепции», как системы внутренне согласованных представлений о себе, сопряженной с идентификацией со сверстниками и с ровесниками.

Формирование «Я-концепции» – это результат рефлексии, самопознания, сформированного идеализированного образа значимого «другого», в качестве которого для подростка чаще всего выступает более старший сверстник.

Благодаря рефлексии подросток начинает осознавать себя в разных ролях, требующих разнообразных способностей и качеств личности, поэтому представление о себе из смутного и генерализованного становится всё более чётким и структурированным.

Данные возрастные особенности определяют выбор форм и методов работы при организации образовательного процесса.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Продолжительность одного академического часа - 40 мин. Перерыв между учебными занятиями - 10 минут.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объем общеразвивающей программы: 136 ак. часов в год.

Форма обучения: очная, возможна реализация очно с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (п.2, ст.17, гл.2 ФЗ-273).

Формы подведения итогов реализации общеразвивающей программы: защита итогового проекта, презентация готового продукта.

1.2. Цель и задачи общеразвивающей программы

Цель: формирование практических инженерных навыков у обучающихся через реализацию командных проектов с получением реального продукта от заказчика из реального коммерческого сектора.

Обучающие задачи:

- сформировать практические навыки работы с растровыми и векторными графическими редакторами;
- развить умение использовать графические редакторы для качественной подачи дизайнерских решений;
- сформировать навыки построения чертежей;
- ознакомить с базовыми принципами эргономики;
- освоить основы проектирования в системах автоматизированного проектирования (САПР), включая создание 2D чертежей и 3D моделей;
- ознакомить с основами инженерии;
- освоить практические навыки работы на лазерном оборудовании и аддитивных установках;
- сформировать навыки владения технической терминологией;
- освоить базовые принципы программирования;
- научить владеть базовыми инструментами разработки пользовательского интерфейса;
- сформировать практические навыки работы с электроникой.

Развивающие задачи:

- способствовать развитию навыков работы с различными источниками информации, умения самостоятельно искать, извлекать и отбирать необходимую информацию;
- научить излагать свои мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- познакомить с правилами индивидуального и коллективного безопасного поведения при работе с компьютерной техникой;

- способствовать пониманию начальных, базовых основ проектной деятельности;

- сформировать навык презентации своего проекта;

- способствовать развитию навыка командной работы.

Воспитательные задачи:

- способствовать развитию целеустремленности, организованности и ответственного отношения к обучению;

- способствовать формированию интереса к исследовательской и проектной деятельности;

- сформировать навык планирования своих действий с учетом фактора времени;

- способствовать формированию уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению;

- способствовать формированию готовности и способности вести диалог с другими людьми и достигать в нём взаимопонимания.

1.3. Содержание общеразвивающей программы

Учебный (тематический) план

Таблица 1

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практик а	
1	Инструктаж по технике безопасности	2	1	1	Беседа
2	Командообразование	2	1	1	Беседа, входной мониторинг
3	ТРИЗ	6	4	2	Устный опрос, выполнение практического задания
4	Инициация проекта	6	5	1	Устный опрос, выполнение практического задания
5	Планирование	6	2	4	Устный опрос, выполнение практического задания
6	Работа над проектом (реализация прототипа)	40	4	36	Устный опрос, выполнение практического задания
7	Подготовка к предзащите	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
8	Предзащита	2	-	2	Презентация
9	Работа над проектом (реализация прототипа)	20	-	20	Выполнение практического задания
10	Подготовка к предзащите	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
11	Предзащита	2	-	2	Презентация
12	Работа над проектом (реализация прототипа)	30	-	30	Выполнение практического задания

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практик а	
13	Подготовка к предзащите	2	1	1	Устный опрос, выполнение практического задания
14	Предзащита	2	-	2	Презентация
15	Доработка проекта	8	-	8	Выполнение практического задания
16	Подготовка к защите	4	2	2	Устный опрос, выполнение практического задания
17	Итоговая Защита	2	-	2	Презентация
	ИТОГО	136	21	115	

Содержание учебного (тематического) плана

Тема 1. Инструктаж по технике безопасности.

Теория: Антикоррупционное просвещение. Правила техники безопасности, пожарная безопасность, работа с оборудованием.

Тема 2. Командообразование.

Теория: Знакомство с квантумом.

Практика: Игра на знакомство.

Тема 3. ТРИЗ.

Теория: Что такое продукт, потребитель и его потребности, источники появления идей.

Практика: Деловые игры по работе с методом декомпозиции.

Тема 4. Инициация проекта.

Теория: Распределение проектов.

Практика: Определение проблемы, изучение литературы.

Тема 5. Планирование.

Теория: Составление диаграммы Ганта.

Практика: Составление списка задач и их распределение.

Тема 6. Работа над проектом (реализация прототипа).

Теория: Изучение технической части и теоретической.

Практика: Разработка концепции проекта, разработка 3D модели, электрической части, алгоритма и программного кода.

Тема 7. Подготовка к предзащите.

Теория: Последовательность составление презентации.

Практика: Составление защитного слова и презентации.

Тема 8. Предзащита.

Практика: Защита проектов.

Тема 9. Работа над проектом (реализация прототипа).

Теория: Изучение технической части и теоретической.

Практика: Разработка концепции проекта, разработка 3D модели, чертежей, электрической части, алгоритма и программного кода.

Тема 10. Подготовка к предзащите.

Практика: Защита проектов.

Тема 11. Предзащита.

Практика: Защита проектов.

Тема 12. Работа над проектом (реализация прототипа).

Теория: Изучение технической части и теоретической.

Практика: Разработка концепции проекта, разработка 3D модели, чертежей, электрической части, алгоритма и программного кода.

Тема 13. Подготовка к предзащите.

Теория: Последовательность составление презентации.

Практика: Составление защитного слова и презентации.

Тема 14. Предзащита.

Практика: Защита проектов.

Тема 15. Доработка проекта.

Практика: Внесение правок и изменений в проект.

Тема 16. Подготовка к защите.

Теория: Публичное выступление.

Практика: Защита проектов.

Тема 17. Итоговая Защита.

Практика: Итоговая защита проектов.

1.4. Планируемые результаты общеразвивающей программы

По окончании обучения по программе обучающиеся будут:

Предметные результаты:

- владение практическими навыками работы с растровыми и векторными графическими редакторами;
- умение работать с графическими редакторами для качественной подачи дизайнерского решения;
- владение навыками построения чертежей;
- владение начальными знаниями в области эргономики;
- знание основ проектирования в системах автоматизированного проектирования САПР и создания 2D и 3D модели;
- знание основ инженерии;
- владение практическими навыками работы на лазерном оборудовании и аддитивных установках;
- владение технической терминологией;
- знание базовых принципов программирования;
- владение базовыми способами разработки пользовательского интерфейса;
- владение навыками работы с электроникой.

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках;
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения;
- знание и соблюдение правил безопасного поведения в учебной аудитории и при работе с оборудованием;
- умение презентовать результат своей деятельности.

Личностные результаты:

- ответственное отношение к обучению, обладание способностью доводить до конца начатое дело;
- умение планировать свои действия с учетом фактора времени;
- владение коммуникативной компетентностью в общении и сотрудничестве со сверстниками в процессе образовательной деятельности;
- аккуратное отношение к материально-техническим ценностям.

1.5. Воспитание

Цель воспитания: формирование гармонично развитой личности с выраженной гражданской позицией, основанной на традиционных духовно-нравственных ценностях. Развитие у обучающихся трудолюбия, ответственности, уважения к культурному наследию России и Свердловской области, а также навыков социально-эмоционального интеллекта и эффективного коллективного взаимодействия в контексте научно-технического творчества и проектной деятельности.

Задачи воспитания:

- формировать понимание и принятие традиционных российских ценностей: жизни и достоинства человека, прав и свобод, патриотизма, гражданственности, служения Отечеству, созидательного труда, ценности крепкой семьи;
- формировать навыки конструктивного общения, умения слушать и аргументировать свою позицию, находить компромиссы, развивать толерантность, уважение к различным точкам зрения и культурным традициям;
- прививать ответственное отношение к собственному здоровью и безопасности, в том числе при работе с оборудованием и технологиями;
- воспитывать трудолюбие, дисциплинированность, целеустремлённость и настойчивость в достижении результатов.

Целевые ориентиры воспитания:

Проектный уровень: демонстрация комплексной социальной и гражданской активности через реализацию самостоятельных социально значимых проектов, проявление лидерских качеств в управлении проектной командой, способность анализировать успехи и неудачи проекта, формулировать выводы и рекомендации для будущих инициатив.

Формы и методы воспитания:

- беседы, лекции, конференции;
- выездные экскурсии;

— коллективные творческие дела (семейные мастер-классы, праздники, фестивали, игры, квизы);

— проектная и исследовательская деятельность социальной направленности.

Условия воспитания:

— создание воспитывающей среды в учебной группе и структурном подразделении;

— поддержка детских инициатив;

— взаимодействие с семьей, учреждениями культуры;

— использование ресурсов региональной системы дополнительного образования, в том числе навигатора дополнительного образования детей Свердловской области.

Анализ результатов воспитания осуществляется через педагогическое наблюдение, анкетирование, анализ участия в мероприятиях.

Календарный план воспитательной работы на 2026-2027 год

Таблица 2

№ п/п	Дата проведения	Название	Формат	Участники	Результат
1	июль-август 2026	Лекторий по развитию общекультурных компетенций	Лекции	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
2	июль-август 2026	Дни открытых дверей	Экскурсии, собрание	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
3	август 2026	«Летний калейдоскоп»	Творческий семейный мастер-класс	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
4	сентябрь 2026	Посвящение в кванторианцы «СтартКОНФ»	Конференция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
5	октябрь 2026	«КвантоСуббота»	Творческий семейный мастер-класс	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
6	октябрь 2026	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование

№ п/п	Дата проведения	Название	Формат	Участники	Результат
7	ноябрь 2026	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
8	ноябрь 2026	Лекция по развитию общекультурных компетенций	Лекция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
9	декабрь 2026	Школа проектный замыслов «Апгрейд»	Проектная смена	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
10	декабрь 2026	Новогодний квиз «Ёлки-палки, КВИЗ»	Семейный квиз	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
11	январь 2027	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
12	февраль 2027	«Дни науки»	Экскурсии/ лекции/ интерактивы	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
13	февраль 2027	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
14	март 2027	«Техномарт»	Фестиваль	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
15	март 2027	Мастер-класс по содержанию модуля	Мастер-класс	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
16	март 2027	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
17	апрель 2027	Лекция по содержанию модуля	Лекция	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
18	апрель 2027	«Соображариум»	Команд образующая игра	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
19	апрель 2027	Экскурсия к партнерам	Выездная экскурсия	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
20	май 2027	«Техноярмарка»	Защита проектов/ выставка работ/ экскурсия	Обучающиеся/ Родители	Фото- и видеоматериалы /анкетирование
21	май 2027	«Коллаборация»	Защита проектов/ лекторий/ мастер-классы	Обучающиеся	Фото- и видеоматериалы /анкетирование

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Таблица 3

№ п/п	Основные характеристики образовательного процесса	
1	Количество учебных недель	34
2	Количество учебных дней	68
3	Количество часов в неделю	4
4	Количество часов на учебный период	136
5	Начало занятий	14.09.2026 г.

2.2. Условия реализации общеразвивающей программы

2.2.1. Материально-техническое оснащение

Требования к помещению:

- помещение для занятий, отвечающие требованиям СанПин 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи» для учреждений дополнительного образования;
- качественное освещение;
- столы, стулья по количеству обучающихся и 1 рабочим местом для педагога.

Оборудование:

- Ноутбук MSI Prestige 15 A12UD-225RU i7 1280P/16Gb/SSD1Tb/RTX 3050 Ti 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11Pro/silver;
- Беспроводная Мышь A4Tech FSTYLER FG30 Blue;
- Интерактивная LED панель Newline TruTouch TT-8622Q;
- МФУ (Копир, принтер, сканер) Kyocera 2540;
- Веб-камера Logitech C920s HD PRO;
- Акустическая система Magnat Cinemotion 510;
- Проектор Viewsonic PX706HD;
- Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики FCJJ-40;
- Учебно-методический стенд "Водородная Энергетика" с двумя топливными элементами УМВЭ-2;
- Генератор водорода малой мощности для заправки металлгидридных картриджей типа Hydrostik FCH-010;
- Газоанализатор водорода ALTAIR 4XR;
- Лабораторный блок питания (источник питания) MAISHENG MP5060D (50 В, 60 А);
- Генератор водорода повышенной мощности SPE-300 SGH-300;

- Имитатор ветра;
- Имитатор солнца Rekam;
- Дистиллятор;
- Учебно-методический стенд «Солнечная энергетика» УМСЭ-1;
- Учебно-методический стенд «Термоэлектричество» УМТЭ-1;
- Учебно-методический стенд «Ванадиевая РЕДОКС-батарея» УМВРБ-1;
- Учебно-методический стенд «Солнечная энергетика и водородный цикл» HEL-392;
- Учебно-методический стенд «Накопители электроэнергии» Управляющий лабораторный стенд УМАКБ-1;
- Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля с bluetooth-управлением в стенде. СПИТЭ-30;
- Электронный конструктор «Схемотехника и электроника» ALLNET;
- Ресурсный набор «Водородная энергетика» / DIY Science Kit - 12 kits RESK-02B;
- Ресурсный набор "РЕДОКС-батарея" для работы с различными типами электролитов РРБ-001;
- Ресурсный набор "Водородная энергетика для класса робототехники" ver 2.0 ВЭКР-8;
- Первый элемент - Чемпион H2AC-3.0;
- Ресурсный комплект «Логика, Интеграция» ALLNET;
- Набор «Собери свой топливный элемент» СТЭ-50;
- Система питания на топливном элементе для гибридных устройств «H-Cell 2.0» FCJJ-21;
- Учебно-методический набор "Высокие давления" с микроскопом УМВД-1;
- Спектрометр высокого разрешения Spectra HRS;
- Набор «Гидроэнергетика» LexSolar;
- "ELEMENT 702, Станция паяльная термовоздушная + паяльник";
- Дымоуловитель для пайки НАККО 493.

Расходные материалы

- Ноутбук MSI Prestige 15 A12UD-225RU i7 1280P/16Gb/SSD1Tb/RTX 3050 Ti 4Gb/15.6"/IPS/FHD/W11Pro/silver;
- Беспроводная Мышь A4Tech FSTYLER FG30 Blue;
- Интерактивная LED панель Newline TruTouch TT-8622Q;
- МФУ (Копир, принтер, сканер) Kyocera 2540;
- Веб-камера Logitech C920s HD PRO;
- Акустическая система Magnat Cinemotion 510;
- Проектор Viewsonic PX706HD;
- Расширенный комплект для проведения экспериментов в области альтернативной энергетики FCJJ-40;
 - Учебно-методический стенд "Водородная Энергетика" с двумя топливными элементами УМВЭ-2;
 - Генератор водорода малой мощности для заправки металлгидридных картриджей типа Hydrostik FCH-010;
 - Газоанализатор водорода ALTAIR 4XR;
 - Лабораторный блок питания (источник питания) MAISHENG MP5060D (50 В, 60 А);
 - Генератор водорода повышенной мощности SPE-300 SGH-300;
 - Имитатор ветра;
 - Имитатор солнца Rekam;
 - Дистиллятор;
 - Учебно-методический стенд «Солнечная энергетика» УМСЭ-1;
 - Учебно-методический стенд «Термоэлектричество» УМТЭ-1;
 - Учебно-методический стенд «Ванадиевая РЕДОКС-батарея» УМВРБ-1;
 - Учебно-методический стенд «Солнечная энергетика и водородный цикл» HEL-392;
 - Учебно-методический стенд «Накопители электроэнергии» Управляющий лабораторный стенд УМАКБ-1;

- Система практического изучения топливного элемента. Модель гибридного автомобиля с bluetooth-управлением в стенде. СПИТЭ-30;
- Электронный конструктор «Схемотехника и электроника» ALLNET;
- Ресурсный набор «Водородная энергетика» / DIY Science Kit - 12 kits RESK-02B;
- Ресурсный набор "РЕДОКС-батарея" для работы с различными типами электролитов РРБ-001;
- Ресурсный набор "Водородная энергетика для класса робототехники" ver 2.0 ВЭКР-8;
- Первый элемент - Чемпион H2AC-3.0;
- Ресурсный комплект «Логика, Интеграция» ALLNET;
- Набор «Собери свой топливный элемент» СТЭ-50;
- Система питания на топливном элементе для гибридных устройств «H-Cell 2.0» FCJJ-21;
- Учебно-методический набор "Высокие давления" с микроскопом УМВД-1;
- Спектрометр высокого разрешения Spectra HRS;
- Набор «Гидроэнергетика» LexSolar;
- "ELEMENT 702, Станция паяльная термовоздушная + паяльник";
- Дымоуловитель для пайки НАККО 493.

Программное обеспечение:

- ARDUINO IDE;
- Программа САПР учебная версия «КОМПАС-3D»;
- Офисный пакет приложений.

2.2.2. Кадровое обеспечение

Теоретические и практические занятия реализуются педагогом дополнительного образования, обладающим профессиональными знаниями и компетенциями в организации и проведении образовательной деятельности согласно содержанию модулей.

Уровень образования: среднее профессиональное образование, высшее образование – бакалавриат, специалитет или магистратура. Уровень соответствия квалификации: образование педагога соответствует профилю модулей проектного уровня. Профессиональная категория: без требований к категории.

2.3. Формы аттестации и оценочные материалы

Предусмотрено использование следующих форм отслеживания, фиксации и предъявления образовательных результатов:

способы и формы выявления результатов: практическая работа, презентация;

способы и формы фиксации результатов: журнал посещаемости, ведомость успеваемости, проекты обучающихся;

способы и формы предъявления и демонстрации результатов: выполнение итогового проекта.

Для зачисления на программу предусмотрен входной контроль в виде собеседования. Результаты собеседования фиксируются педагогом в индивидуальном листе оценки, на основании которого принимается решение о зачислении (Приложение 1).

Аттестация обучающихся проводится на основе накопленных баллов за промежуточные и итоговые работы (Приложение 2).

Промежуточная аттестация является итоговой суммой баллов по результатам освоения тем, разделов курса (модуля) образовательной программы проектного уровня в соответствии с календарно-тематическим планом с использованием оценочных материалов (Приложение 3). Итоговая аттестация включает защиту итогового учебного проекта либо кейса (Приложение 3).

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации представлена в приложении 4.

Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов представлен в приложении 5.

Сумма баллов результатов аттестации переводится в один из уровней освоения образовательной программы согласно Таблице 4. Программа считается освоенной при получении достаточного количества баллов в соответствии с уровнями.

Сумма баллов результатов аттестации

Таблица 4

Итоговые баллы	Уровень освоения	Комментарии
0-49	Низкий	Программа не освоена. Недостающий уровень для перехода на программу следующего уровня. Рекомендуется повторное обучение по данной программе / сменить направление.
50-74	Средний	Программа освоена в достаточном объеме для продолжения обучения с корректировкой недостающих знаний/навыков. Может быть рекомендован для освоения программ следующего уровня.
75-100	Высокий	Программа освоена в полном объеме. Рекомендуется для перевода на следующий уровень программы

Результативность воспитательной работы, включающей мероприятия, представленные в таблице 2, определяется посредством специализированного анкетирования обучающихся (Приложение 6). Данный метод позволяет комплексно оценить уровень вовлеченности обучающихся, достигнутые воспитательные эффекты и степень соответствия запланированным целям и задачам образовательной программы.

2.4. Методические материалы

В образовательном процессе используются следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный (для формирования знаний и образа действий);
- практический (практические задания, анализ и решение проблемных ситуаций и т. д; для формирования умений, навыков и способов деятельности);
- словесный - рассказ, объяснение, беседа, лекция (для формирования сознания).

Выбор методов обучения осуществляется исходя из анализа уровня готовности обучающихся к освоению содержания программы, степени сложности материала, типа учебного занятия. На выбор методов обучения значительно влияет персональный состав группы, индивидуальные особенности, возможности и запросы обучающихся.

Методы воспитания: мотивация, убеждение, стимулирование, создание ситуации успеха и др.

Образовательный процесс строится на следующих принципах:

- *Принцип научности.* Его сущность состоит в том, чтобы обучающийся усваивал реальные знания, правильно отражающие действительность, составляющие основу соответствующих научных понятий;
- *Принцип наглядности.* Наглядные образы способствуют правильной организации мыслительной деятельности обучающегося. Наглядность обеспечивает понимание, прочное запоминание;
- *Принцип доступности,* учёта возрастных и индивидуальных особенностей детей в процессе обучения по программе. Предполагает соотнесение содержания, характера и объёма учебного материала с уровнем развития, подготовленности детей. Переходить от лёгкого к трудному, от известного к неизвестному. Но доступность не отождествляется с лёгкостью. Обучение, оставаясь

доступным, сопряжено с приложением серьёзных усилий, что приводит к развитию личности;

— *Принцип осознания процесса обучения.* Данный принцип предполагает необходимость развития у ребёнка рефлексивной позиции: как я узнал новое, как думал раньше. Если ребёнок видит свои достижения, это укрепляет в нём веру в собственные возможности, побуждает к новым усилиям. И если ребёнок понимает, в чём и почему он ошибся, что ещё не получается, то он делает первый шаг на пути к самовоспитанию;

— *Принцип воспитывающего обучения.* Обучающая деятельность педагога, как правило, носит воспитывающий характер. Содержание обучения, формы его организации, методы и средства оказывают влияние на формирование личности в целом.

Формы организации образовательного процесса: индивидуальная, групповая.

Виды занятий: в образовательном процессе помимо традиционного учебного занятия используются многообразные формы, которые несут учебную нагрузку и могут использоваться как активные способы освоения обучающимся образовательной программы, в соответствии с возрастом обучающихся, составом группы, содержанием программы: беседа, опрос, практическая работа, защита кейсов, защита проектов, презентации.

Педагогические технологии: индивидуализации обучения; развивающего обучения; дистанционного обучения; игровой деятельности; коммуникативная технология обучения; решения изобретательских задач; здоровьесберегающая технология.

Дидактические материалы: методические пособия, разработанные преподавателем с учётом конкретных задач, варианты демонстрационных программ, материалы по терминологии.

2.5.Список литературы

Литература:

1. Аполлонский, С. М. Энергосберегающие технологии в энергетике. Том 1. Энергосбережение в энергетике: учебник для вузов / С. М. Аполлонский. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 436 с.
2. Бойчук, Владимир Сергеевич. Электрооборудование энергетических систем: учебное пособие /В. С. Бойчук, А. В. Куксин; Международный институт компьютерных технологий. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. – 268 с.
3. Васильева, Е. А. Альтернативные источники энергии: учебное пособие /Е. А. Васильева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2018. – 43 с.
4. Зорин В.М. Атомные электростанции. Вводный курс / В.М. Зорин. – М.: МЭИ, 2016. – 184 с.

Литература, рекомендованная обучающимся:

1. Алхасов А.Б. Возобновляемые источники энергии / А.Б. Алхасов. – М.: МЭИ, 2016. – 271 с.
2. Никитенко Г.В., Коноплев П.В. Автономное электроснабжение потребителей с использованием энергии ветра / Г.В. Никитенко, П.В. Коноплев. – Ставрополь: «АГРУС», 2015. – 152 с.
3. Перельман, Я.И. Занимательная физика. Книга 1 / Я.И. Перельман М.: Центрполиграф, 2016. – 256 с.
4. Пиковер, К. Великая физика: от Большого взрыва до Квантового воскрешения: 250 основных вех в истории физики / Клиффорд Пиковер; пер. с англ. М. А. Смондырева. – Москва: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 551 с.
5. Попель, О. С. Возобновляемая энергетика в современном мире: учебное пособие / О. С. Попель, В. Е. Фортов. – Москва: Изд. дом МЭИ, 2015. – 449 с. –
6. Тетельмин, В. В. Физические основы традиционной и альтернативной энергетики / В. В. Тетельмин, В. А. Язев. – Долгопрудный: Интеллект, 2016. – 175 с.

Интернет-ресурсы:

1. Источники энергии – история и современность [электронный ресурс]
URL: <https://ecoteco.ru/library/magazine/zhurnal-211/tehnologii/istochniki-energiistoriya-i-sovremennost> (Дата обращения 19.02.2026);
2. Энергетика России [электронный ресурс] URL:
<https://www.myenergy.ru/professional/2023/chto-prinesut-rossii-novye-mestorozhdenija-poleznykh-iskopaemykh/> (Дата обращения 01.03.2026);
3. Термоэлектричество [электронный ресурс] URL:
<https://postnauka.ru/video/101150> (Дата обращения 01.03.2026);
4. Системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями [электронный ресурс]
URL: https://portal.tpu.ru/SHARED/b/BVL/studywork/Tabdistpr/Lukutin_S_VS_elstan.pdf (Дата обращения 01.03.2026);
5. Солнечная энергетика [электронный ресурс]
URL: <https://postnauka.ru/video/42970> (Дата обращения 01.03.2026);
6. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии [электронный ресурс] URL:
https://altenergiya.ru/wp-content/uploads/books/common/chetoshnikova_l_m_netradicionnye_vozobnovlyaemye_istochniki.pdf (Дата обращения 01.03.2026)
7. Водород в энергетике [электронный ресурс] URL:
<https://elar.urfu.ru/bitstream/10995/30843/1/978-5-7996-1316-7.pdf> (Дата обращения 01.03.2026)
8. Электроника. Программирование микроконтроллерных плат [электронный ресурс] URL:
<https://docs.yandex.ru/docs/view?url=ya-disk-public%3A%2F%2FoQjj7HzkIt2pfHU1fEiUhwet272YWU0FNkTlujuXKSIJaRrv85qK8dW5Ms0W4r6dq%2FJ6bpmRyOJonT3VoX> (Дата обращения 01.03.2026).

Оценочный лист для проведения собеседования (входной контроль)

Таблица 5

ФИО	
Модуль	

Критерий	Балл
Мотивация к обучению 1 — Проявляет низкий интерес к теме, не может объяснить, зачем хочет обучаться. 2 — Проявляет умеренный интерес, объясняет желание обучаться, но не всегда уверенно. 3 — Высоко мотивирован, с энтузиазмом рассказывает о своем интересе к теме и планах.	
Уровень базовой подготовки 1 — Не владеет базовыми понятиями, испытывает трудности с простыми вопросами. 2 — Демонстрирует общее понимание, но делает ошибки или нуждается в подсказках. 3 — Уверенно отвечает на вопросы, свободно оперирует базовыми понятиями.	
Навыки коммуникации и взаимодействия 1 — С трудом вступает в контакт, отвечает односложно или молчит. 2 — Отвечает на вопросы, но не всегда развёрнуто, может теряться. 3 — Охотно вступает в диалог, выражает мысли ясно и доступно.	
Готовность к работе в команде и соблюдению правил 1 — Показывает нежелание работать в группе, не реагирует на правила. 2 — В целом готов работать с другими, но может нарушать правила или нуждаться в напоминании. 3 — Демонстрирует готовность сотрудничать, соблюдает правила, проявляет инициативу.	
Познавательная активность и любознательность 1 — Практически не проявляет интереса, не задаёт вопросов. 2 — Иногда проявляет интерес, задаёт отдельные вопросы. 3 — Активно интересуется темой, задаёт уточняющие вопросы, делится наблюдениями.	

ИТОГО _____/15 баллов

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 6

Критерии оценки	Кол-во баллов
Промежуточная аттестация	75
Итоговая аттестация	25
ИТОГО	100

Оценочный лист для проведения промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 7

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОНИТОРИНГ	
Критерий	Балл
Проект 1	35
Проблематика	5
Четко поставленные цели и задачи	5
Разработана дорожная карта, представлены аналоги в полном объеме	5
Технологический продукт	5
Сделаны выводы по целям и задачам	5
Оформление презентации и защитного слова	5
Предзащита	5
Проект 2	40
Проблематика	5
Четко поставленные цели и задачи	5
Разработана дорожная карта, представлены аналоги в полном объеме	5
Технологический продукт	5
Сделаны выводы по целям и задачам	5
Оформление презентации и защитного слова	5
Предзащита	5
Качество выполнения прототипа	5
ИТОГО	75
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ	
Итоговый проект 3	
Проблематика	5

Четко поставленные цели и задачи	5
Разработана дорожная карта, представлены аналоги в полном объеме	5
Технологический продукт	5
Сделаны выводы по целям и задачам	5
ИТОГО	25

Шкала оценки промежуточной и итоговой аттестации

Таблица 8

Балл	Критерий
1	Знания и умения отсутствуют либо находятся на начальном уровне. Практические навыки не сформированы.
2	Знание и/или умение находится на начальном уровне. Практические задания выполняются с затруднениями, преимущественно с помощью педагога.
3	Знание и/или умение сформированы на базовом уровне. Обучающийся владеет основными понятиями и выполняет типовые задания с частичной самостоятельностью.
4	Знание и/или умение находится на уровне уверенного владения. Знания систематизированы, умения и навыки устойчиво применяются на практике, в том числе в нестандартных ситуациях.
5	Знание и/или умение сформированы на высоком уровне. Обучающийся демонстрирует глубокое понимание содержания, критическое и творческое мышление, высокий уровень самостоятельности.

Мониторинг достижения метапредметных и личностных результатов

Таблица 9

Критерий	Балл
Метапредметные результаты	
Умение самостоятельно искать и анализировать информацию в различных источниках 1 — Имеет трудности в нахождении информации, полная зависимость от помощи других. 2 — Способен найти информацию, но возникают проблемы с её анализом и обработкой. 3 — Уверенно и самостоятельно находит, и анализирует информацию из разных источников.	
Умение самостоятельно искать решения и изучать новые технологии для реализации проектов 1 — Мысли изложены бессистемно, не может обосновать свою точку зрения. 2 — Мысли изложены логично, но иногда нарушается последовательность. Способен обосновать свою точку зрения, но с трудом. 3 — Мысли изложены четко и логично, уверенно отстаивает свою точку зрения с убедительными аргументами.	
Владение навыками проектной деятельности 1 — Не владеет навыками проектной деятельности. 2 — Владеет навыками проектной деятельности, но нуждается в помощи. 3 — Уверенно применяет навыки проектной деятельности самостоятельно.	
Умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать точку зрения 1 — Мысли изложены бессистемно, не может обосновать свою точку зрения. 2 — Мысли изложены логично, но иногда нарушается последовательность. Способен обосновать свою точку зрения, но с трудом. 3 — Мысли изложены четко и логично, уверенно отстаивает свою точку зрения с убедительными аргументами.	
Владение навыками командной работы 1 — Не может работать в команде, часто конфликтует с участниками. 2 — Способен работать в команде, но иногда возникают трудности в координации. 3 — Уверенно работает в команде, эффективно координирует свои действия с другими обучающимися.	

Умение презентовать свой кейс/проект 1 — Презентация кейса неубедительная и неполная, затрудняется в ответах на вопросы. 2 — Презентация кейса достаточно полная, но с недочетами в подаче информации. 3 — Презентация кейса убедительная и структурированная, уверенно отвечает на вопросы.	
<i>Личностные результаты</i>	
Ответственное отношение к обучению, целеустремленность и организованность 1 — К обучению относится небрежно, не проявляет целеустремленности. 2 — Проявляет интерес к обучению, но иногда испытывает трудности с организацией. 3 — Ответственно относится к обучению, всегда целеустремлен и организован.	
Проявление интереса к исследовательской и проектной деятельности 1 — Проявляет слабый интерес к исследовательской и проектной деятельности. 2 — Проявляет интерес, но иногда требует дополнительной мотивации. 3 — Проявляет активный интерес, инициативен в исследовательской и проектной деятельности.	
Понимание значения технической деятельности для общества 1 — Не проявляет интереса к технической деятельности и не осознаёт её значимости для общества. 2 — Проявляет интерес к технической деятельности, но пока слабо осознаёт её влияние на развитие общества. 3 — Хорошо понимает значимость технической деятельности, активно проявляет интерес и стремится осознанно участвовать в технических инициативах.	
Уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, готовность к диалогу 1 — Часто неуважителен к мнению других, избегает диалога. 2 — В целом уважителен, но иногда затрудняется в ведении диалога. 3 — Всегда уважителен и доброжелателен, активно участвует в диалогах и стремится к взаимопониманию.	

Итого _____ / 30 баллов

Анкета участника мероприятия

Таблица 10

Критерий	Балл
Насколько интересным вам показалось мероприятие? <i>Оцените по шкале от 1 до 10</i>	
Насколько полезным и содержательным оказалось мероприятие? <i>Оцените по шкале от 1 до 10</i>	
Какие Hard компетенции удалось развить в ходе мероприятия? <i>Пример: Научился основам программирования Arduino</i>	
Какие Soft компетенции удалось развить в ходе мероприятия? <i>Пример: Улучшил способность публичного выступления</i>	
Что бы вы хотели изменить или добавить в следующем подобном мероприятии? <i>Напишите ваше пожелание:</i>	

Аннотация

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Кванториум. Проектный уровень» имеет *техническую направленность*, состоит из двух объединённых модулей «Энерджи» и «Хайтек».

Программа проектного уровня направлена на развитие и углубление технических компетенций у обучающихся, а также формирование навыков проектной деятельности через решение реальных инженерных задач и участие в практико-ориентированных проектах. Обучающиеся погружаются в продвинутые технические темы, работают с современным оборудованием и осваивают полный цикл проектной деятельности: от постановки задачи до её реализации и публичной защиты.

Особое значение в реализации программы имеет внедрение механизма межквантового взаимодействия, при котором обучающиеся, осваивающие разные модули программы, получают возможность совместной работы над проектами. Такой подход обеспечивает синергию знаний и навыков, полученных в рамках разных направлений, и способствует формированию целостного технического мышления.

Программа рассчитана на обучающихся 14 – 16 лет.

Срок освоения общеразвивающей программы определяется содержанием программы и составляет 1 год.

Объём общеразвивающей программы: 136 часов.